

2020

Aproximación empírica a la relación entre el nivel de complejidad de la estructura económica y el desempeño institucional para un grupo de países 1996 2016

Edinson Javier Gamba Martínez
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia>



Part of the [Behavioral Economics Commons](#)

Citación recomendada

Gamba Martínez, E. J. (2020). Aproximación empírica a la relación entre el nivel de complejidad de la estructura económica y el desempeño institucional para un grupo de países 1996 2016. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/1619>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Económicas y Sociales at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Economía by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**APROXIMACIÓN EMPÍRICA A LA RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE COMPLEJIDAD DE
LA ESTRUCTURA ECONÓMICA Y EL DESEMPEÑO INSTITUCIONAL PARA UN GRUPO
DE PAÍSES (1996-2016)**

**EDINSON JAVIER GAMBA MARTÍNEZ
CÓDIGO: 10151144**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA
Bogotá D.C.
2020**

**APROXIMACIÓN EMPÍRICA A LA RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE COMPLEJIDAD DE
LA ESTRUCTURA ECONÓMICA Y EL DESEMPEÑO INSTITUCIONAL PARA UN GRUPO
DE PAÍSES (1996-2016)**

EDINSON JAVIER GAMBA MARTÍNEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ECONOMISTA.

DIRECTOR

ÁLVARO ANDRÉS PULIDO CASTRILLÓN

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA
Bogotá D.C.
2020**

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a mis padres, Alcira y Germán, por formarme y apoyarme de mil maneras, durante estos cinco años de carrera y durante toda mi vida. Les quiero dedicar este trabajo a ellos en primer lugar, ya que, sin ellos, no hubiese sido posible culminarlo. A mis hermanos y demás familiares por acompañarme en este proceso, y dedicarles igualmente este trabajo. Agradezco también a mi asesor Álvaro Pulido, por brindarme su consejo en la realización de este trabajo. Y a mis amigos y compañeros de carrera por acompañarme de primera mano en las vicisitudes de la carrera.

Edinson Gamba

Contenido

Resumen.....	1
Abstract.....	1
Introducción.....	2
1. El papel de las instituciones y la estructura económica en el desarrollo económico: una aproximación a su interacción desde la literatura	3
1.1. Teorías del desarrollo neoinstitucionalistas y estructuralistas: una breve revisión	3
1.1.1. Instituciones y desarrollo.....	3
1.1.2. Estructura económica y desarrollo.....	5
1.1.3. Estructura económica, instituciones y desarrollo	6
1.2. Hallazgos sobre desarrollo, instituciones y estructura económica	9
1.2.1. Instituciones	9
1.2.2. Complejidad económica.....	10
1.2.3. Estudios de caso de Constantine & Khemraj (2019).....	11
2. Hechos estilizados.....	14
2.1. Complejidad económica	14
2.2. Indicadores institucionales	15
2.3. Desigualdad	17
2.4. Relación entre complejidad económica, instituciones y desigualdad	18
3. Aproximación empírica y resultados.....	19
3.1. Datos	19
3.1.1. Variables explicadas	19
3.1.2. Principales variables explicativas.....	20
3.1.3. Variables de control.....	20
3.1. Modelo.....	21
3.2. Resultados	21
4. Conclusiones.....	31
Bibliografía	32
Anexos.....	34

RESUMEN

Varias teorías han tratado de explicar cómo se lleva a cabo el proceso de desarrollo económico de los países. El institucionalismo contemporáneo afirma que el grado de inclusividad de las instituciones económicas y políticas es condición para un mejor desempeño económico, al propiciar una distribución más equitativa del ingreso y del poder, y permitir la actividad económica y el ejercicio de los derechos políticos por parte de la población. Otros autores afirman que la estructura económica es la que determina la distribución del ingreso y del poder y el desempeño de las instituciones, siendo una economía más compleja, es decir, que sepa usar mejor y generar conocimientos productivos, la que mejor favorece esas variables y el desarrollo. Esta investigación explora empíricamente la relación entre la complejidad de una economía (la variable que mide su estructura) y las instituciones, describiendo, correlacionando y adaptando en lo posible datos de corte transversal para un grupo de países. Los parámetros estimados son significativos y positivos, por lo que se puede afirmar que, en efecto, economías más complejas propician un mejor desempeño de las instituciones.

Palabras clave: Complejidad económica, estructura económica, instituciones económicas, instituciones políticas, distribución del ingreso, desarrollo económico.

Clasificación JEL: C10, O10, O15, O30, O43, O57.

ABSTRACT

Several theories have tried to explain how the economic development process in countries is carried out. Contemporary institutionalism affirms that the degree of inclusiveness of economic and political institutions is a condition for better economic performance, by promoting a more equitable distribution of income and power, and allowing economic activity and the exercise of political rights by the population. Other authors affirm that economic structure is what determines the distribution of income and power and institutional performance, being a more complex economy, that is, that knows how to use better and generate productive knowledge, which best favors those variables and the development. This research empirically explores the relationship between the complexity of an economy (the variable that measures its structure) and institutions, describing, correlating and adapting as far as possible cross-sectional data for a group of countries. The estimated parameters are significant and positive, so it can be affirmed that, in effect, more complex economies favor a better performance of the institutions.

Keywords: *Economic Complexity, Economic Structure, Economic Institutions, Political Institutions, Income Distribution, Economic Development.*

JEL classification: *C10, O10, O15, O30, O43, O57.*

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX se ha discutido en la academia y en la política pública cómo entender el desarrollo económico y cómo diseñar políticas para inducirlo. Frente a dicha discusión, el neoinstitucionalismo afirma que las instituciones constituyen el principal determinante del desarrollo por influir en la conducta de los agentes económicos, al estructurar los incentivos que éstos tienen para participar en el mercado, emprender, formar capital humano e implementar cambios tecnológicos. Autores que afirman que las características geográficas de un lugar tienen influencia sobre las instituciones que una sociedad adopta, porque dichas características determinan las posibilidades de habitar y de explotar recursos (Acemoglu, Johnson, & Robinson, 2001; Engerman & Sokoloff, 1997, 2002). También se le da un papel importante a la desigualdad en la distribución del ingreso, que se interactúa con las instituciones vigentes a través del poder que *de facto* la población ejerce (sus derechos políticos), y que permite la permanencia de ciertas formas de organización social, política y económica (Acemoglu, Johnson, & Robinson, 2004; Acemoglu & Robinson, 2012; Engerman & Sokoloff, 1997, 2002).

A mediados del siglo XX algunos autores han afirmado que el conjunto de actividades que se realizan en una economía son las que determinan el potencial para el desarrollo de un país (Hirschman, 1958; Rostow, 1959). En consonancia con esta idea, la literatura reciente plantea que es la capacidad para generar y combinar capacidades productivas por parte de la estructura económica de los países la que determina su desarrollo al condicionar no sólo las oportunidades de crecimiento, sino también el desarrollo de nuevas industrias (Hausmann & Hidalgo, 2009; Hausmann et al., 2011; Hidalgo, Klinger, Barabasi, & Hausmann, 2007), y las capacidades de dichas industrias para adoptar las instituciones y el capital humano necesarios para su funcionamiento (Hartmann, Jara-Figueroa, Hidalgo, Guevara, & Aristarán, 2017).

Por último, la evidencia en la literatura refleja esfuerzos iniciales de profundizar en la idea de que la estructura económica determina el desempeño de las instituciones. Las instituciones que promueven y facilitan la participación en el mercado pueden ser efectivas cuando la estructura económica esté suficientemente desarrollada y se puedan asumir los costos de aplicarlas. Estas instituciones son llamadas *hayekianas* o de intercambio (Constantine, 2017; Constantine & Khemraj, 2019; Reinert, 2006). Además, la estructura económica determina el nivel de desigualdad de ingresos y los derechos políticos de la población (Constantine & Khemraj, 2019; Hartmann et al., 2017). También existen instituciones que pueden transformar la estructura económica, distintas a las de mercado, las cuales son específicas a la estructura y obedecen a esfuerzos deliberados de cambio en la estructura económica. Estas instituciones son llamadas *schumpeterianas* o de producción (Constantine, 2017; Constantine & Khemraj, 2019; Reinert, 2006).

Este documento pretende hacer un análisis empírico preliminar de la relación entre la estructura económica (medida como complejidad económica) y el desempeño de las instituciones económicas (de intercambio) y políticas (tanto de derechos políticos como de libertades civiles), a través de datos de corte transversal para el periodo 1996-2016. El primer capítulo muestra una revisión de la literatura, donde se compilan brevemente las teorías acerca de las instituciones, la estructura económica y su interacción. El segundo y tercer capítulo muestra los hallazgos de la información utilizada para la estrategia empírica utilizada, mientras que en el cuarto capítulo se analizan los resultados obtenidos. El último capítulo concluye a la luz de la existencia de la relación entre la complejidad económica y el desempeño institucional.

1. EL PAPEL DE LAS INSTITUCIONES Y LA ESTRUCTURA ECONÓMICA EN EL DESARROLLO ECONÓMICO: UNA APROXIMACIÓN A SU INTERACCIÓN DESDE LA LITERATURA

La estructura económica no sólo se relaciona con el desempeño económico, sino que también es un determinante importante de la distribución de los recursos y del poder, ejerciendo influencia sobre las instituciones bajo las cuales se rige la sociedad. La primera sección de este capítulo recopila algunas teorías sobre el papel de las instituciones y de la estructura económica en el desarrollo, haciendo énfasis en la literatura neoinstitucionalista reciente y en algunos de los primeros estudios sobre complejidad económica, para explicar la relación entre la estructura y las instituciones. La segunda sección sintetiza algunos hallazgos acerca del papel de la estructura económica y de las instituciones en el desarrollo económico.

1.1. Teorías del desarrollo neoinstitucionalistas y estructuralistas: una breve revisión

1.1.1. Instituciones y desarrollo

North (1990) define las instituciones como las reglas de juego de una sociedad, por lo que el papel de las instituciones es la de moldear las interacciones entre miembros de la sociedad, generando incentivos para su actuar y reduciendo la incertidumbre en los intercambios ante asimetrías de la información y dificultades para el pleno cumplimiento de los contratos, modelando los costos de transacción y los costos de transformación junto a la tecnología empleada (North, 1990). Sin embargo, este autor reconoce que las instituciones no son siempre eficientes al moldearse según intereses particulares de los reguladores. Entonces, el cambio institucional es un proceso acumulativo y gradual que depende de la relación entre las instituciones y los agentes, en la que los agentes responden a los incentivos que el marco institucional ofrece y se generan procesos de aprendizaje por parte de las empresas que son más rápidos en escenarios competitivos y que impulsan el cambio institucional en caso de que se vean ventajas de cambiar las instituciones para tener mejores incentivos (North, 1994). Esta retroalimentación entre los agentes y las instituciones, dada a largo plazo, es motivo de la persistencia institucional (North, 1990).

Por su parte, Acemoglu & Robinson (2012) pretenden construir una teoría sobre desigualdad mundial en la que, si bien las instituciones económicas (que estructuran los incentivos para la actividad económica) son esenciales en la trayectoria de desarrollo de un país, son las instituciones políticas (que moldean el actuar en la esfera política e incluyen la forma de gobierno y las limitaciones sobre los políticos y las élites políticas) las que definen cuáles son las instituciones económicas que rigen (Acemoglu et al., 2004). Así, las instituciones tanto económicas como políticas pueden ser inclusivas o extractivas.

Las instituciones económicas inclusivas son las que ofrecen seguridad en los derechos de propiedad, generan igualdad de condiciones e incentivos para invertir en capacidades y tecnologías, mientras que las instituciones económicas extractivas pretenden extraer rentas de la mayoría de la población, generando incertidumbre y coartando el poder de decisión de los individuos (Acemoglu et al., 2001; Acemoglu & Robinson, 2012). Las instituciones políticas inclusivas respaldan instituciones económicas inclusivas, y se caracterizan por estar centralizadas (porque un Estado fuerte debe respaldarlas) y ser pluralistas (sectores amplios de la sociedad tienen el poder y éste puede ser limitado), mientras que las instituciones políticas extractivas fallan en uno de estos dos aspectos: concentran el poder o llevan al caos, y mantienen instituciones económicas extractivas (Acemoglu et al., 2004; Acemoglu & Robinson, 2012).

En contraste con lo planteado por North, Acemoglu & Robinson afirman que las instituciones tienden a persistir por la sinergia existente entre instituciones económicas y políticas, dado que un Estado fuerte

puede garantizar la seguridad de la propiedad privada, el desempeño adecuado del sistema judicial, y al dar poder a segmentos amplios de la sociedad, por lo que un Estado fuerte tiende a eliminar instituciones políticas extractivas; en caso contrario, una concentración del poder que beneficie a una élite tenderá a generar instituciones económicas extractivas que generen rentas a dicha élite a costa del resto de la sociedad. A partir de tal sinergia, se lleva a cabo un proceso en que ambos tipos de instituciones se retroalimenten y perviven, aunque estos procesos no sean deterministas y puedan revertirse (Acemoglu & Robinson, 2012).

También se han planteado explicaciones que involucran la geografía en la explicación no sólo de la persistencia institucional, sino también el origen de las instituciones en países que eran colonias. Por ejemplo, Acemoglu, Johnson, & Robinson (2001) argumentan que las condiciones de salubridad que los colonizadores enfrentaron en los lugares colonizados determinaron su estrategia de colonización, es decir, la conformación de asentamientos o no. Así, en aquellos lugares donde por diversas razones la tasa de mortalidad de los colonos era alta, se conformaban asentamientos pequeños, y allí emergían instituciones dedicadas a extraer las mayores rentas, sucediendo de forma contraria donde las tasas de mortalidad eran bajas. Y donde hubo asentamientos de colonos se establecieron instituciones favorables a la actividad económica, mientras que donde no las hubo, se crearon instituciones que pretendían extraer la mayor cantidad de riqueza para ser transferida a la metrópoli tan rápido como fuera posible.

Los trabajos de Engerman & Sokoloff (1997, 2002) plantean una hipótesis distinta pero que no contradice la de Acemoglu, Johnson, & Robinson (2001)¹. Para estos autores, las diferencias en el crecimiento económico de los países de América y otras excolonias reside en las diferencias en las dotaciones de factores (que incluyen tipos de suelo, condiciones climáticas, disponibilidad de mano de obra, entre otros) que poseían en tiempos de la colonización europea, pues éstas determinaron las condiciones en que los colonizadores establecieron formas de organización productiva y social, las cuales fueron determinantes de los arreglos institucionales, y por medio de estos, se moldearon diferencias en la distribución de la riqueza, del poder político y el desarrollo de capital humano. De esta manera, en lugares donde fuera favorable la producción de mercancías de alto valor (como el azúcar, el tabaco o el café), a través de explotaciones a gran escala, y que requirieran el uso intensivo de mano de obra (que también tuviera una alta disponibilidad local o que fuera esclava), se establecieron élites que concentraban la riqueza y el poder e instituciones que mantuvieran la concentración en las élites. Las instituciones condicionaron una forma de distribuir los recursos, y esta a su vez, es causa de la persistencia institucional; esta retroalimentación entre instituciones y distribución fue crucial para la industrialización y el desempeño económico.

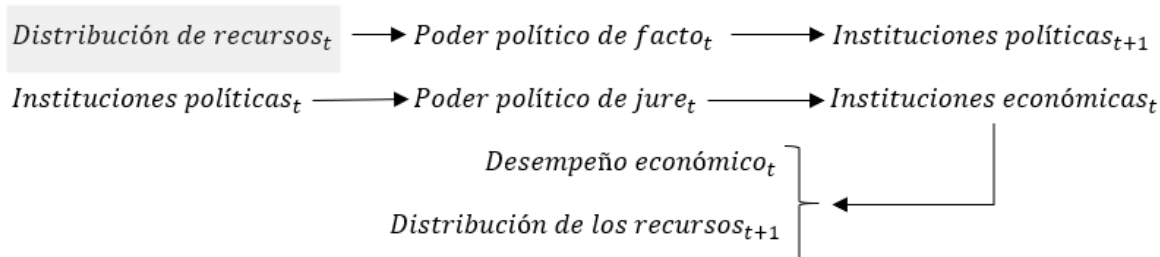
La capacidad para distribuir los retornos del crecimiento desempeña un papel importante tanto para Engerman & Sokoloff (1997, 2002) como para Acemoglu & Robinson (2012), pues una distribución más equitativa permite un ejercicio de poder amplio por parte de sectores amplios de la sociedad. Dichos sectores pueden entonces pedir instituciones que propicien y promuevan una mayor redistribución, permitiéndoles conservar su capacidad de agencia. Acemoglu, Johnson, & Robinson (2004) plantean un modelo teórico que explica la coevolución de las instituciones económicas y políticas, la desigualdad y el desempeño económico. Las relaciones que plantea son las siguientes:

1. Las instituciones económicas determinan el nivel de crecimiento de una economía (al determinar las inversiones en capital humano y en tecnología, y la organización de la producción) y la capacidad para redistribuir los recursos (la riqueza y los stocks de capital físico y humano).

¹ Para Daron Acemoglu, la principal diferencia el enfoque de su trabajo y los de Engerman y Sokoloff es de énfasis, coincidiendo en que lugares que en un pasado eran prósperos, después de la colonización, dejaron de serlo por haberse establecido allí instituciones extractivas, las cuales persistieron a través del tiempo. Véase el comentario de este autor en Engerman & Sokoloff (2002).

2. En presencia de luchas de poder entre grupos sociales, el grupo con más poder político decide cuáles han de ser las instituciones económicas vigentes.
3. Las instituciones políticas determinan el poder *de jure*, es decir, la forma del gobierno, la división del poder y las funciones públicas formales.
4. El poder *de facto*, es decir, el poder que una persona o grupo puede ejercer aun independientemente de lo institucionalmente establecido, está determinado por la distribución de la riqueza².

Figura 1.1. Esquema sintético de Acemoglu, Johnson, & Robinson



Fuente: Acemoglu, Johnson, & Robinson (2004)

Las instituciones políticas y la distribución de los recursos son las variables estado, al ser estables a lo largo de tiempo y al determinar las instituciones económicas y el desempeño económico directa e indirectamente. Estas variables afectan la distribución del poder: la distribución de recursos al poder *de facto*, y las instituciones políticas, al poder *de jure* en el período t . Los dos tipos de poder afectan a las instituciones políticas del periodo $t + 1$ y a las instituciones económicas del periodo t . Éstas a su vez afectan al desempeño económico del periodo t y a la distribución de recursos en el periodo $t + 1$. Por otro lado, la distribución del poder político afecta la escogencia de instituciones políticas, generándose así una tendencia a la persistencia de las instituciones políticas, y usualmente, el poder político *de facto* puede afectar el funcionamiento de las instituciones cuando hay cambios en éste.

1.1.2. Estructura económica y desarrollo

Varios autores han considerado al desarrollo como un proceso de cambio estructural. Por ejemplo, Rostow (1959) afirma que el crecimiento económico atraviesa etapas, caracterizadas por los sectores económicos líderes que son motores del crecimiento de cada etapa y dependen en cambios tecnológicos, organizacionales y en las elasticidades de la demanda; y para Hirschman (1958), el desarrollo se lleva a cabo a través de esfuerzos deliberados de política para generar encadenamientos entre industrias. (Hausmann & Hidalgo, 2009) y Hausmann et al., (2011) se suman a estos y a otros autores, afirmando que el cambio estructural pasa por la ampliación de la red de capacidades productivas a partir de una continua especialización del trabajo usando capacidades ya existentes.

Hausmann et al. (2011) argumentan que la capacidad de una economía para desarrollarse depende de la diversidad de capacidades que los individuos y organizaciones dentro de ella posean, y la habilidad de combinarlos por medio de una red de interacciones para su uso productivo. Cada agente se especializa en el desarrollo de cierta capacidad para el desempeño de cierta actividad, de manera que se deben combinar capacidades que sean coherentes entre sí. Por capacidad se toma al conocimiento tácito que los individuos o grupos desarrollan. Es necesaria la aclaración, dado que el conocimiento necesario para producir es primordialmente tácito, que por definición es difícil de transferir debido a que se requiere asumir costos

² Otro determinante es la habilidad de un grupo en cuestión su problema de acción colectiva, de manera que los miembros de un colectivo actúen como tal más allá de sus incentivos individuales. Pero es difícil saber cómo se da esa capacidad, por lo que este modelo esquemático sólo considera la distribución.

para adquirirlo (a diferencia del conocimiento explícito que es fácilmente adquirible), y debe haber especialización entre agentes sobre cuáles conocimientos tácitos se debe desarrollar. Así, las organizaciones combinan grandes cantidades de capacidades individuales, y las redes combinan esos grandes cúmulos de conocimiento para generar conocimientos organizacionales o colectivos. El conocimiento, además, se conserva dentro de la red en la que se usa de manera productiva debido a su relevancia. Luego:

For a complex society to exist, and to sustain itself, people who know about design, marketing, finance, technology, human resource management, operations and trade law must be able to interact and combine their knowledge to make products. These same products cannot be made in societies that are missing parts of this capability set. Economic complexity, therefore, is expressed in the composition of a country's productive output and reflects the structures that emerge to hold and combine knowledge. (Hausmann et al., 2011, p. 18).

Las economías complejas son entonces capaces de combinar cantidades ingentes de capacidades productivas a través de redes de gente para generar una gama amplia de bienes intensivos en conocimientos. Por el contrario, economías más simples poseen menos cantidades de conocimiento productivo y la gama de productos es más pequeña que no requieren muchas interacciones entre distintos tipos de conocimiento.

En esa línea, Constantine (2017) afirma que una estructura económica compuesta por industrias complejas con economías de escala es un factor fundamental para el desarrollo por varias razones:

1. Al llevarse a cabo la producción en distintos grados de competencia imperfecta, se generan varios efectos positivos sobre el crecimiento, como aumento de los ingresos y su permanencia en niveles superiores a los de industrias competitivas, y su efecto sobre el crecimiento interno.
2. Incentivan la innovación, también por la existencia de competencia imperfecta.
3. Son germen de la diversificación.
4. Los productos tienen elasticidades ingreso y precio-demanda de exportaciones altas, por lo que la apertura económica genera crecimiento.
5. Las posibilidades de división del trabajo son expansivas, lo que redundará en un mayor potencial de creación de empleo.

Además, Hartmann et al. (2017) explican cómo la estructura económica afecta la distribución del ingreso, esgrimiendo tres razones: a) la gama de bienes producidos en la economía condicionan las opciones de conseguir trabajo, de aprendizaje, y el poder de negociación de los trabajadores, incidiendo sobre la ubicación del capital humano y la generación de rentas ocupacionales (Constantine, 2017); b) un mayor conocimiento distribuido y un gran cúmulo de conocimiento tácito, inciden no sólo en la sofisticación de la producción, sino en el poder de negociación de los trabajadores; c) en economías menos complejas y con estructuras productivas más concentradas, existe una mayor posibilidad de que grupos de presión acaparen poder económico y político.

1.1.3. Estructura económica, instituciones y desarrollo

Reinert (2006), Chang (2011), Constantine (2017) y Constantine & Khemraj (2019), cuestionan el papel de las instituciones en el desarrollo económico que convencionalmente se le ha dado (representado sobre todo en el trabajo de Acemoglu), y han hecho hincapié en el papel de la estructura económica como el principal determinante del desempeño económico y del desempeño institucional también. Uno de los aspectos que se critican es que se ignora la doble causalidad entre instituciones y desarrollo, y en concreto, que el desarrollo permite y condiciona un mejor desempeño institucional, porque una mayor riqueza

debida a un mayor crecimiento crea una demanda de mejores instituciones, además de hacerlas más alcanzables por ser costosas, y porque el proceso de desarrollo también crea nuevos sectores en la sociedad que demandan nuevas instituciones (Chang, 2011). Reinert (2006) afirma que hay evidencia histórica de que las instituciones son específicas a las actividades económicas que realice una sociedad (la estructura económica) y al contexto, de manera que las instituciones que imperan se eligen a partir de las necesidades del momento.

History shows that only societies that have achieved a certain level of manufacturing and/or other increasing return activities have ever achieved the ‘right’ institutions or any degree of ‘competitiveness’. Hundreds of years of accumulated experience show that today’s maxim ‘get the institutions right’ cannot be solved independently of ‘get into the right kind of economic activities’ (Reinert, 2006, p. 12).

Esto no implica, sin embargo, que Reinert desconozca la doble causalidad entre las instituciones y el desarrollo al plantear la existencia de instituciones *hayekianas*, las que son necesarias para el intercambio y promueven y son más efectivas en escenarios de equilibrio (como los supuestos por la escuela neoclásica), e instituciones *schumpeterianas*, que generan transformaciones estructurales y rompen el equilibrio a través de la innovación, además de ser producto, según varios casos históricos, de esfuerzos deliberados para cambiar la estructura económica. Estos conceptos propuestos por Reinert (2006) son una base para el trabajo de Constantine (2017) y Constantine & Khemraj (2019). El primero afirma que el error del institucionalismo contemporáneo está en centrarse en las instituciones de intercambio (como los derechos de propiedad y el imperio de la ley) es decir, las instituciones *hayekianas*, como el principal determinante del desempeño económico, al ignorar el costo de hacerlas cumplir, siendo efectivas si la estructura productiva está desarrollada, y al ignorar también el papel de las instituciones de producción (como las políticas industriales, subsidios, tarifas, crédito barato), es decir, instituciones *schumpeterianas*.

Pese a las críticas de los autores citados en los últimos dos párrafos, el libro *Economic Origins of Dictatorship and Democracy* (Acemoglu & Robinson, 2006) propone que la estructura económica es crucial para el desempeño de las instituciones políticas (al determinar la transición a la democracia y su consolidación) y crucial, por consiguiente, para el desarrollo económico. Según la teoría de democratización de Acemoglu & Robinson (2006), la importancia de la estructura económica en la transición hacia las democracias y su consolidación radica en la facilidad para gravar las fuentes de ingreso y los componentes de la riqueza de las élites, dadas las consecuencias distributivas de las políticas que se decidan implementar, y al consiguiente curso que toma el pulso entre ciudadanos y élites³. Las democracias tienen incentivos para gravar la riqueza de las élites terratenientes por su tendencia a redistribuir riqueza y por la necesidad de causar las menores distorsiones posibles en la asignación eficiente de los recursos. Si se grava a una economía intensiva en capital tanto físico como humano, éste migra, afectando el crecimiento económico negativamente. Por ende, en economías más sofisticadas y complejas, intensivas en capital físico y humano, es más fácil la democratización y la consolidación de la democracia. Por el contrario, en economías intensivas en tierra, y donde la producción es menos sofisticada, es más probable la afloración de regímenes no democráticos.⁴

Claramente, la teoría de Acemoglu & Robinson (2006) se puede conciliar con lo planteado por los autores que tratan la complejidad económica y por Constantine (2017) y Constantine & Khemraj (2019) sobre el efecto de la sofisticación de la economía sobre el desempeño institucional y el desarrollo económico. Pero los autores aquí llamados estructuralistas sintetizan razones por las cuales las estructuras económicas

³ Al hablar de élites, estos autores hacen referencia a los terratenientes.

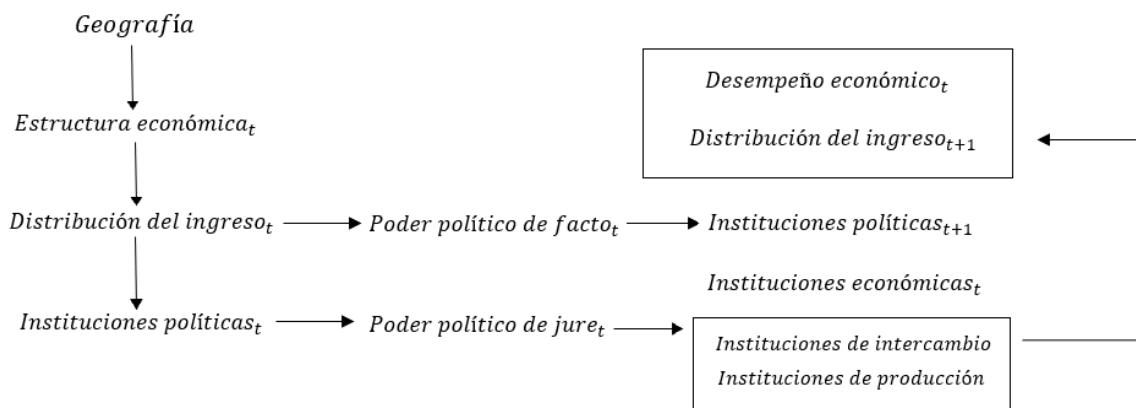
⁴ Se hace la observación de que en países cuyas economías son intensivas en tierra, y su producción se centra en recursos naturales y *commodities*, la población que acumula capital (los emprendedores y quienes invierten en educación) es escasa y pobre, y hay, en efecto, mayor propensión a la existencia de regímenes no democráticos; y viceversa, para países con economías intensivas en capital (Acemoglu & Robinson, 2006).

potencian el desarrollo económico debido los efectos positivos sobre el crecimiento, la promoción del empleo y la diversificación (Constantine, 2017), además de determinar la acumulación y localización del capital humano (Hartmann et al., 2017), como se pudo observar en la sección anterior.

Constantine & Khemraj (2019) desarrollaron un modelo teórico esquemático parecido al de Acemoglu et al. (2004) que sintetiza el papel de la geografía, la estructura económica, la distribución de recursos y las instituciones, y que explica la coevolución de estas variables y del desempeño económico.

1. La geografía históricamente determina la estructura.
2. La estructura económica determina el desempeño económico y la desigualdad (como se ha indicado anteriormente).
3. La distribución del ingreso determina el poder *de facto*, y las instituciones políticas, el poder *de jure*. Los poderes *de facto* y *de jure* guardan una relación que depende de la distribución de la renta: si las desigualdades son altas, el poder *de facto* coopta al poder *de jure*, mientras que, en caso contrario, la distancia entre ambos poderes es mayor.
4. El poder *de facto* determina las instituciones políticas futuras, y el poder político *de jure* dicta las instituciones económicas. Las instituciones productivas son las que generan cambios en la estructura económica, mientras que las instituciones de intercambio aprovechan las oportunidades de intercambio sobre una estructura suficientemente desarrollada.

Figura 1.2. Esquema sintético de Constantine & Khemraj



Fuente: Constantine & Khemraj (2019)

Así, se puede esquematizar en la figura 2 el modelo propuesto por Constantine & Khemraj (2019), en el que la estructura económica y la distribución del ingreso son las variables estado. En el tiempo t la estructura económica determina la distribución del ingreso, y ésta a su vez determina la relación entre los poderes *de facto-de jure*, que afectan las instituciones económicas. Por último, éstas generan cambio o persistencia estructural.

La persistencia estructural se da porque la estructura cambia gradualmente (Hausmann et al., 2011; Hidalgo et al., 2007) y porque influye la distribución del poder que determina las instituciones políticas, que a su vez determinan la estructura. Sin embargo, se entiende que shocks en cualquiera de las dos variables estado conlleva a cambios importantes en el resto de las variables que terminarán impactando en la estructura económica.

1.2. Hallazgos sobre desarrollo, instituciones y estructura económica

Es de notar que realmente no hay trabajos que ofrezcan alguna evidencia empírica sobre la incidencia de la estructura económica sobre las instituciones, además del modelo explicativo de Hartmann, et. al. (2017) y los estudios de caso que Constantine & Khemraj (2019) sintetizan brevemente. Entonces, en esta sección se resumen algunos trabajos sobre instituciones y sobre la estructura económica, y se trae a colación los estudios de caso de Constantine & Khemraj (2019).

1.2.1. Instituciones

La Porta, Lopez-de-Silanes, Shleifer, & Vishny (1999) evalúan empíricamente varios aspectos del desempeño del gobierno, es decir, el grado de intervención (la seguridad de los derechos de propiedad), la eficiencia (o calidad de la burocracia), la calidad de los bienes públicos que presta, el tamaño del sector público, y los derechos políticos y la democracia, probando así la veracidad de distintas teorías acerca de la formación de instituciones, que se agrupan en teorías económicas, políticas y culturales, poniendo especial atención a las dos últimas. Concluyen que, además del desempeño económico, el desempeño gubernamental se ve afectado por factores históricos, de manera que países etno-lingüísticamente más homogéneos y cuyos códigos comerciales tienen origen inglés tienen gobiernos con mejor desempeño. La religión predominante del país pierde significancia cuando se controlan las variables mencionadas, por lo que los autores optan por dar una interpretación política del efecto de las religiones. Por otro lado, también se concluye que los gobiernos más grandes y los de mayor recaudo impositivo tienen mejores gobiernos.

En contraste, Acemoglu, Johnson, & Robinson (2001) argumentan que un determinante de las diferencias institucionales entre países es la estrategia de colonización europea determinada por la mortalidad que los colonos enfrentaban. Así, el modelo estimado por estos autores supone una relación entre las tasas de mortalidad y asentamientos, entre éstos e instituciones iniciales, y entre éstas e instituciones actuales, relación que es robusta y controla variables climáticas, geográficas y culturales, por lo que variables importantes para La Porta et al. (1999) pierden significancia en este modelo.

Hubo también intentos de probar empíricamente la hipótesis planteada por Engerman & Sokoloff (1997, 2002) de los factores iniciales y de corroborar la de Acemoglu et al. (2001) de los asentamientos. Easterly (2007) usa datos de corte transversal para probar la hipótesis de Engerman y Sokoloff, encontrando relación entre las dotaciones agrícolas y la desigualdad, y de ésta con los resultados de desarrollo (instituciones, ingreso y escolaridad), pese a no resolver completamente un problema de identificación para determinar la causalidad entre la desigualdad y los resultados de desarrollo. Easterly & Levine (2003) afirman que la geografía y el clima afectan al desempeño económico a través de las instituciones, y no directamente, usando datos de corte transversal, contradiciendo así no sólo la hipótesis de que la geografía determina el desarrollo, sino también la de las políticas macroeconómicas, al controlar la relación geografía-instituciones.

Para Colombia, Acemoglu, García-Jimeno, & Robinson (2012) se centran en los efectos de una institución extractiva en particular: la esclavitud. Estos autores investigan empíricamente los impactos a largo plazo de la esclavitud en términos de desarrollo a nivel municipal en Colombia. Para tal fin, estiman un modelo de regresión múltiple de MCO en dos etapas, que resuelve la endogeneidad del número de esclavos en cada municipio (extraído del censo de 1843) con información sobre la presencia de yacimientos de oro en los siglos XVII y XVIII, y controlando la heterogeneidad entre grupos de municipios que comparten características comunes. Así, estos autores hallan que en municipios donde el número de esclavos fue alto, la pobreza es más alta, la cobertura de servicios públicos más baja, y la distribución de tierra es menos equitativa. Además, dichos efectos negativos parecen haber permanecido durante el último siglo.

1.2.2. Complejidad económica

Para medir la complejidad económica de un país se pueden usar datos sobre lo que se produce en una economía, por lo que resulta ser una medida adecuada de la estructura económica de un país. Para tal, se tienen en cuenta dos aspectos: la diversificación (el número de bienes que un país produce) y la ubicuidad (el número de países que producen un bien), siendo la información sobre una, un corrector de la otra, para saber en efecto la complejidad de un país (Hausmann et al., 2011). Sobre esa base, Hausmann & Hidalgo (2009) y Hausmann et al. (2011) empiezan a usar datos del comercio internacional para calcular la complejidad de la estructura productiva de un país, interpretando la información como redes bipartitas entre países y productos, a través del método de reflexiones en el que se calcula iterativamente el valor promedio de las propiedades de nivel anterior de los vecinos de un nodo⁵. Se usan datos de comercio internacional porque sólo con esta información se puede asumir la existencia de redes entre productos y países. Sin embargo, hay que reconocer las limitaciones que tienen los datos sobre comercio, porque i) dan información sobre las exportaciones y no sobre la producción ii) no dan información sobre servicios, y iii) no dan información sobre bienes no transables.

Por otro lado, la complejidad económica, por supuesto, no es estática. El desarrollo de nuevas capacidades está condicionado por las ya existentes, por lo que una economía que produce ciertos tipos de productos puede en principio producir productos similares en términos de uso de capacidades. Así, entre mayor sea la gama de capacidades que una economía ha desarrollado y combinado, mayor es la posibilidad de que se desarrollen nuevas capacidades para la producción de nuevos productos (Hausmann, et. al., 2011). Hidalgo et al. (2007) ilustran este proceso por medio de la construcción del espacio producto, también a partir de datos de comercio internacional. Para tal fin, calculan la probabilidad condicional de que exista una ventaja comparativa revelada (RCA, por su nombre en inglés) de un país en la exportación de un producto dada de existencia de RCA del país en la exportación de otro producto en un momento determinado, y viceversa; es decir, la probabilidad de que un país co-exporte ambos productos. Se usa el mejor número de probabilidades condicionales, de manera que estos autores calculan 775 probabilidades condicionales de 775 productos. A partir de dichas probabilidades de construye una representación gráfica con forma de red en la que cada producto es un nodo con grados distintos de conectividad con otros. Así, la red tiene una estructura con forma de centro-periferia, siendo los productos del centro los más densamente conectados entre sí, como productos de metal, maquinaria y productos de la industria química, mientras que en la periferia se encuentran productos con menores interconexiones, por ejemplo, productos agropecuarios o mineros. De esta manera, los autores simulan la posición de un país dentro del espacio producto y encuentran que, en efecto, los países tienden a expandirse dentro de la red a bienes similares (Hausmann & Hidalgo, 2009).

Pese a las limitaciones, hay literatura empírica que prueba que el índice de complejidad económica tiene una alta correlación con las tasas de crecimiento económico y con el desarrollo de los países. Hausmann & Hidalgo (2009) usan el método de reflexiones para calcular indicadores de complejidad económica (de ubicuidad y de diversificación) a partir de datos del comercio internacional, proporcionando una base para la construcción del índice, y encontraron que sus indicadores pueden medir las capacidades que un país tiene, tienen una correlación fuerte con el PIB per cápita, que pueden predecir el crecimiento y la dirección de la diversificación de la canasta exportadora. Hausmann et. al. (2011) encuentran que el índice de complejidad económica puede explicar las diferencia e ingresos entre países y predecir el crecimiento económico futuro, además de ser un estimador más robusto del crecimiento económico que las medidas usuales de calidad institucional, de capital humano y de competitividad. Otros autores también encuentran que el crecimiento guarda una relación significativa con la complejidad económica, y que la interacción

⁵ Para más detalles se puede consultar este artículo y los detalles técnicos en la segunda sección de Hausmann, et. al. (2011).

entre capital humano y complejidad impulsan el crecimiento (Zhu & Li, 2017). Parte de estos resultados sirven para explicar cómo la estructura productiva afecta el desempeño económico.

Por su parte, Hartmann, Jara-Figueroa, Hidalgo, Guevara, & Aristarán (2017) observaron el hecho de que la producción o extracción de bienes poco complejos (es decir, bienes que requirieran un uso poco intensivo en conocimiento para su producción, como los *commodities* agrícolas que caracterizan la economía de las colonias con élites acaparadoras e instituciones que favorecieron la concentración, como Engerman & Sokoloff mencionan) se asocian a instituciones extractivas y a una alta desigualdad.

En realidad, Hartmann, et. al. (2017) relacionan empíricamente la estructura económica con las instituciones para explicar la desigual distribución del ingreso. Sugieren que la coevolución entre estructura productiva, capital humano e instituciones se puede modular asumiendo que las empresas que sobreviven lo hacen porque son capaces de adoptar instituciones y capital humano acordes a la industria en que se desempeñan, condicionadas por el lugar que ocupan en el espacio producto, y la evolución de estas variables incide sobre la desigualdad. Así, encuentran por medio del uso de datos de corte transversal y de tipo panel que dicha relación entre el nivel de desigualdad y complejidad económica es robusta, lo cual implica que la estructura productiva de un país afecta su nivel de desigualdad. También presentan una medida que asocia a un producto con el coeficiente de Gini promedio de los países que exportan ese producto, y la usan junto con el espacio producto para mostrar la relación entre el desarrollo de nuevas capacidades productivas con la evolución de la desigualdad de ingreso.

El trabajo de Hartmann, Jara-Figueroa, Guevara, Simoes, & Hidalgo (2016) compara varios países de América Latina con las Economías Asiáticas de Alto Rendimiento⁶ (EADAR) (nota) en cuanto la estructura económica de los países y las limitaciones que éstas imponen sobre la desigualdad. Encuentran que hay una brecha creciente desde 1990 entre los 2 grupos de países; que las EADAR producen bienes sofisticados asociados a una desigualdad baja, como artículos electrónicos y maquinarias, mientras que América Latina produce bienes mineros y agrícolas asociados a una alta desigualdad. También construyen el coeficiente *Xgini*, que mide las restricciones estructurales al nivel de desigualdad. Para América Latina, el *Xgini* se ha mantenido en niveles altos para la mayoría de los países de la región, mientras que, para varios EADAR, el mismo coeficiente ha descendido de manera importante, lo que indica que América Latina tiene restricciones fuertes para la reducción de la desigualdad, mientras que en los EADAR se han presentado oportunidades para el crecimiento inclusivo y la reducción de la desigualdad.

1.2.3. Estudios de caso de Constantine & Khemraj (2019)

Constantine & Khemraj (2019) presentan tres estudios históricos de caso que muestran cómo funciona su modelo teórico-esquemático. Los tres países objeto de estudio son Guyana, Barbados y Mauricio. Es útil retomarlos aquí brevemente para ilustrar la intuición de los autores.

Los colonizadores holandeses de Guyana optaron por cultivar caña de azúcar, y dados los costos altos del cultivo al ser las zonas de cultivo propensas a inundaciones, los beneficios de la actividad dependían de los precios altos, costos laborales bajos, por lo que se usaba mano de obra esclava, y del *lobby* para conseguir gabelas, por lo que la caña de azúcar generó una alta desigualdad. A lo largo de la historia de Guyana, al azúcar se irían sumando otros productos primarios como el oro y la bauxita, y más recientemente, el petróleo, como los principales en la estructura económica guyanesa.

En 1834 se la esclavitud fue abolida, lo que permitió a los exesclavos adquirir tierra. A la abolición, se sumaron las altas propensiones a ahorrar y la alta proporción tierra-oferta laboral en la conformación de

⁶ Las Economías Asiáticas de Alto Rendimiento son China, Corea del Sur, Singapur, Tailandia, Malasia y Filipinas

un campesinado con poder para contrarrestar a las élites tradicionales. Como respuesta, el gobierno aprobó instituciones que reducían costos laborales (el llamado contrato de trabajo), reduciendo la participación del salario dentro del producto y aumentando la desigualdad; y limitaban el acceso a tierras (la política de tierra).

Posteriormente, llegaron al país inmigrantes extranjeros, que, motivados por el contrato de trabajo, invirtieron en actividades no transables con condiciones precarias para los trabajadores, y que aumentaron la desigualdad. Así, dichos inmigrantes (sobre todo de origen portugués) se constituyen como una nueva élite que promueve una diversificación primaria (porque las nuevas actividades no transables que ahora hacían parte de la estructura económica guyanesa no entraron en conflicto con las actividades de las élites tradicionales) y el conflicto distributivo adquiere una dimensión étnica.

Recientemente, se descubrieron en Guyana yacimientos de petróleo, y el país vivió una bonanza petrolera, sin que hubiese un gran cambio en la distribución de riqueza en la población guyanesa.

Por su parte, si bien Barbados era bastante parecido a Guyana en la época colonial, la isla caribeña tuvo una trayectoria muy distinta. La estructura económica barbadense se apoyaba en los cultivos de caña de azúcar, y aunque la esclavitud se aboliera, no se pudo conformar un campesinado con tierras propias como en Guyana por la baja proporción de tierra frente al trabajo, al ser la isla muy pequeña.

Dicho estado de cosas se mantuvo hasta la década de 1970, cuando las principales actividades económicas de Barbados pasaron a ser el turismo de lujo y los servicios financieros. El turismo de lujo tiene requerimientos institucionales similares a los de la producción de bienes intensivos en tecnología (como baja criminalidad y una provisión adecuada de bienes públicos). Además, el turismo de lujo tiene una elasticidad-ingreso más alta en los mercados internacionales que los productos primarios, por lo que el ciclo económico de Barbados pasa a depender del de los países desarrollados. Por esas dos razones, el crecimiento económico de Barbados fue más estable y sostenido. Sin embargo, también hubo, aunque en una menor medida que en Guyana, un crecimiento extractivo en Barbados por cuenta de los servicios financieros, que no permitió una mayor baja de la desigualdad en la población barbadense.

Por último, Mauricio es un caso en el que se pasó de tener un crecimiento inclusivo a una diversificación primaria. La isla pudo negociar precios del azúcar mucho más altos que los de mercado con E.E.U.U. y Europa, lo cual fue origen de unas rentas bastante altas. Las exportaciones de azúcar se pudieron gravar con impuestos altos, sobre estos se pudo sostener un Estado de bienestar que promovió la industrialización y redujo el grado del conflicto redistributivo.

Así, a comienzos de la década de 1970, el Estado mauriciano conformó una Zona de Procesamiento de Exportación (Export Processing Zone, EPZ) en la que hubo incentivos (instituciones de producción) para los exportadores. Las élites se vieron atraídas por tales beneficios, y la producción industrial creció en importancia en la economía mauriciana. Así, el proceso de cambio estructural en Mauricio promovió un crecimiento económico más estable e inclusivo.

Luego, al surgir competidores que asumían menores costos e incrementarse los salarios reales, el Estado empezó a promover el turismo de lujo y los servicios financieros. Se establecieron un mercado accionario y un centro bancario *offshore* que no pagaban impuestos a mediados de 1990. Los nuevos esfuerzos por promover tales actividades financieras, junto con la reducción de los mismos en la promoción de la industrialización, constituyen un ejemplo de diversificación primaria que propiciaron un nuevo aumento de la desigualdad en la población mauriciana.

De lo anterior se puede extraer que la geografía en Guyana y en Barbados fueron importantes en la conformación de las actividades económicas y de la organización social consiguiente; que Barbados y Mauricio son ejemplos de cambio estructural que promueve el crecimiento económico y reduce la desigualdad, por cuenta de la promoción del turismo de lujo en el primero y de la industrialización por parte del Estado en el segundo; y que en los casos de diversificación primitiva, el cambio estructural no es origen de una reducción de la desigualdad, como en el caso de las actividades no transables con empleos precarizados en Guyana y los servicios financieros en Barbados y Mauricio.

2. HECHOS ESTILIZADOS

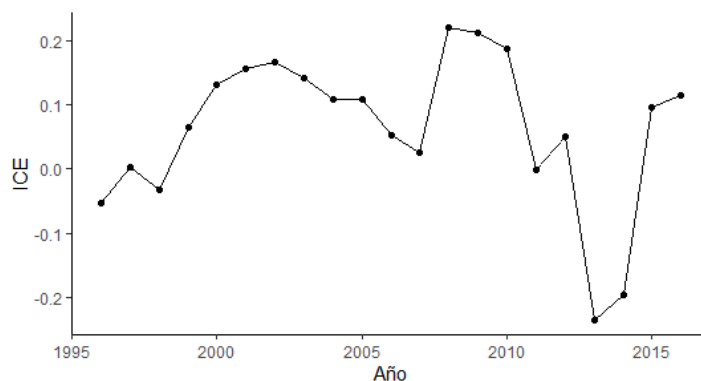
Este capítulo hace una descripción de los datos por usar en este trabajo para Colombia y el mundo a nivel regional. Se hace hincapié en las principales variables de interés, a saber, los indicadores institucionales del índice de complejidad económica y del coeficiente de Gini, estimado de ingresos luego de transferencias netas.

2.1. Complejidad económica

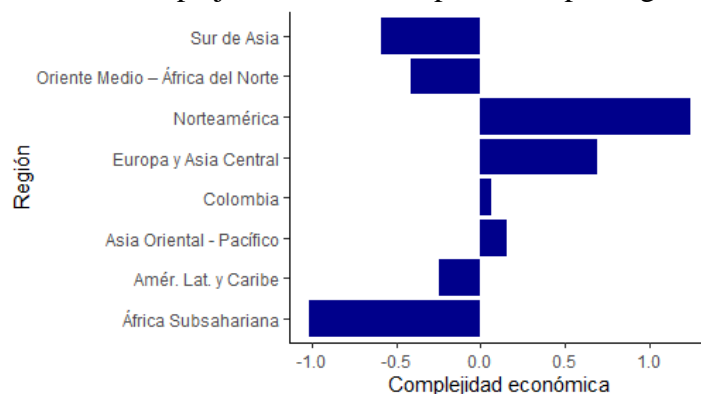
Según el observatorio de la complejidad económica, para el año 2017, el índice de complejidad de Colombia fue de 0,14, situando al país como el en número 53 dentro del ranking de los países más complejos del mundo. Ese año, el 53,8% de las exportaciones totales del país fueron de productos minerales, siendo el petróleo crudo (28%) y el carbón (20%) los bienes de este tipo más exportados. Los productos agrícolas representaron el 14,1% de las exportaciones, siendo el café el principal rubro de este grupo (6,9%), seguido de las flores (3,6%) y banano (2,8%). Otros productos exportados son el petróleo refinado (5,3%), el banano (2,8%), el coque (1,5%), el oro (3,7%), automóviles (1,1%), pesticidas (1,1%), palma de aceite (1%), azúcar en bruto (0,96%) y aleaciones ferrosas (0,94%).

Gráfico 2.1.: Índice de complejidad económica en Colombia y a nivel mundial, 1996 - 2016

Panel 2.1.a.: Evolución del Índice de complejidad económica en Colombia, 1996 – 2016



Panel 2.1.b.: índice de complejidad económica promedio por regiones, 1996 - 2016



Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio de Complejidad Económica.

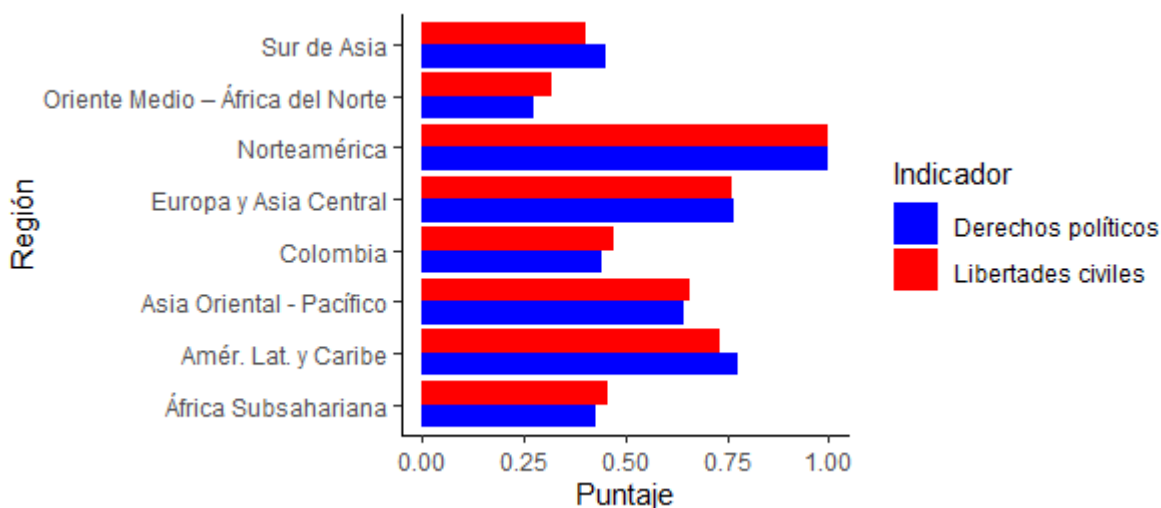
Además, el índice se ubicó en promedio de 0.063 entre 1996 y 2016. A lo largo de este periodo, el índice de complejidad osciló entre 0,2 y -0,3. Luego de un aumento del índice durante la segunda mitad de la década de 1990 (incluso durante la crisis de 1999), a partir de 2002 el índice fue objeto de una caída coincidente con una *reprimarización* de la economía colombiana centrándose en el petróleo. En 2008, el índice sobrepasa el nivel de 0,2 luego de que la economía colombiana registrara los niveles de crecimiento más altos en el periodo considerado, para caer a niveles por debajo de -0,2 en 2013, año en que las exportaciones de petróleo tenían un peso cercano al 50% dentro de la canasta exportadora. De 2014 a 2015 el índice varió casi 0,2 puntos, más de 150%, cambio coincidente con una coyuntura internacional de precios bajos del petróleo y apreciación cambiaria, hasta llegar a un nivel de 0,11 en 2016.

El promedio de complejidad económica de Colombia es superior al promedio latinoamericano, de -0.241. Las regiones más complejas son Norteamérica (1.241), Europa y Asia Central (0.695), y Asia Oriental – Pacífico (0.157). África Subsahariana, los países del Sur de Asia, y Oriente Medio – África del Norte, son las regiones con el nivel de complejidad más bajo, todas con niveles negativos (-1.02, -0.58 y -0.41, respectivamente).

2.2. Indicadores institucionales

El reporte *Freedom in the World* de 2018 (Freedom House, 2018) afirma que la democracia está en crisis debido a que están llegando al poder líderes políticos que reprimen las libertades civiles de las poblaciones y usan una retórica anti-inmigración ante la problemática migratoria a nivel mundial, mientras la prensa es víctima de ataques y muchos periodistas son asesinados. Además, dada la polémica tras la supuesta injerencia rusa en las elecciones presidenciales en Estados Unidos en 2016, y la convergencia de intereses privados y públicos que ha generado corrupción, se ha deteriorado la imagen de la potencia americana como ejemplo de una democracia modelo. Todo ello se traduce en un deterioro de los indicadores a nivel mundial en 2018.

Gráfico 2.2.: indicadores de derechos políticos y libertades civiles promedio por regiones, 1996 - 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de Freedom House (2018).

En Colombia se han visto mejoras en años recientes por la firma de los acuerdos con las FARC en 2016, una disminución de violaciones de derechos humanos y mayor efectividad de los controles al ejecutivo. Sin embargo, también se han incidido negativamente la oposición a la implementación del acuerdo y las limitaciones para tal, así como la persecución contra los líderes sociales y comunales en las regiones por parte de grupos paramilitares y el ELN. Además de los problemas en el pos-acuerdo, se suman los escándalos de corrupción, que involucran a varios funcionarios y exfuncionarios de distintas organizaciones estatales en las tres ramas del poder, con los sobornos de la multinacional brasileña de construcción Odebrecht (Freedom House, 2018).

Para el periodo 1996-2016, Norteamérica mantuvo el puntaje más alto tanto de derechos políticos como de libertades civiles, manteniéndose en 1.7 Las regiones de Europa y Asia Central, y América Latina se mantuvieron en niveles sobre 0.75 en el mismo periodo (de 0.766 de derechos políticos y 0.75 de libertades civiles para la primera, y de 0.778 de derechos políticos y 0.733 de libertades civiles para la segunda), mientras que países del Sur de Asia (0.449 de derechos políticos y 0.402 de libertades civiles), África Subsahariana (0.427 de derechos políticos, y 0.456 de libertades civiles) y Medio Oriente – África del Norte (0.276 de derechos políticos y 0.319 de libertades civiles) tienen los puntajes más bajos de ambos indicadores. Colombia tuvo puntajes cercanos a 0.5 tanto en derechos políticos (0.44) como en libertades civiles (0.473), inferiores a los de América Latina y cercanos a los de los países de África Subsahariana.

Tabla 2.1.: Indicadores de gobernanza promedio por regiones, 1996 - 2016

Región	Control de la corrupción	Voz y rendición de cuentas	Imperio de la ley (Rule of law)	Efectividad del gobierno	Estabilidad política	Calidad regulatoria
Asia Oriental - Pacífico	0.49	0.51	0.52	0.48	0.58	0.46
Europa y Asia Central	0.60	0.60	0.60	0.62	0.58	0.62
América Latina y el Caribe	0.50	0.56	0.47	0.49	0.51	0.50
Oriente Medio – África del Norte	0.46	0.33	0.47	0.47	0.41	0.46
Norteamérica	0.85	0.77	0.84	0.84	0.66	0.81
Sur de Asia	0.39	0.39	0.40	0.42	0.30	0.38
África Subsahariana	0.37	0.38	0.36	0.35	0.39	0.36
Colombia	0.17	0.54	0.40	0.46	0.60	0.53

Nota: Indicadores normalizados de 0 a 1.

Fuente: Elaboración propia con datos de Kaufmann et al. (2011).

En cuanto a los indicadores de gobernanza del Banco Mundial (Kaufmann et al., 2011), resumidos en la tabla 2.1, también es Norteamérica la región en todos los 6 indicadores, seguida de la región de Europa y Asia Central. América latina representa niveles de gobernanza levemente superiores a los de Oriente Medio – África del Norte, y son muy similares a los de Asia Oriental – Pacífico. El Sur de Asia y África Subsahariana son las regiones con registros más bajos de gobernanza, en especial la segunda con todos los indicadores por debajo de 0.4. Por último, Colombia tiene promedios de estos indicadores más

⁷ Los puntajes fueron normalizados de 0 a 1, de manera que puntajes más altos indican mayores libertades civiles y cumplimiento de derechos políticos.

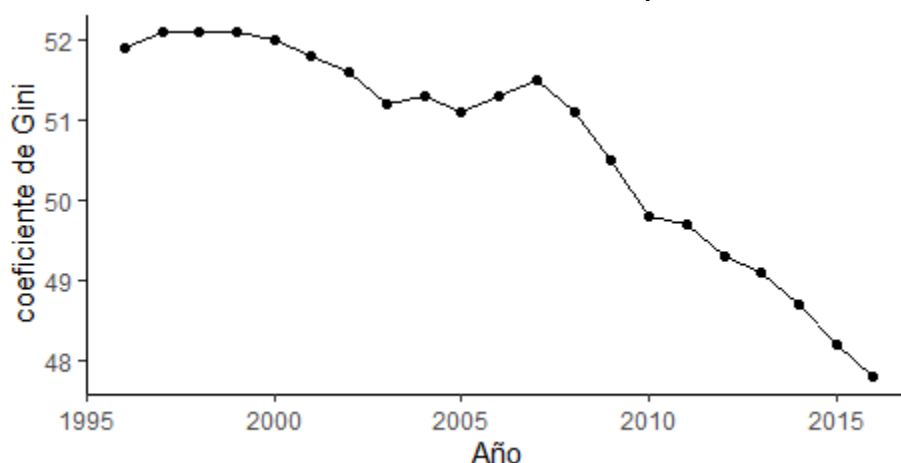
heterogéneos, desempeñándose mejor en la estabilidad política y siendo el promedio de este indicador (0.6) superior a casi el de todas las regiones, exceptuando a Norteamérica; en el aspecto que peor se desempeña es en el de control de la corrupción, siendo este indicador más bajo que el de cualquiera de las regiones. En el resto de los indicadores, Colombia es similar a América Latina, Asia Oriental – Pacífico y Oriente Medio – África del Norte.

2.3. Desigualdad

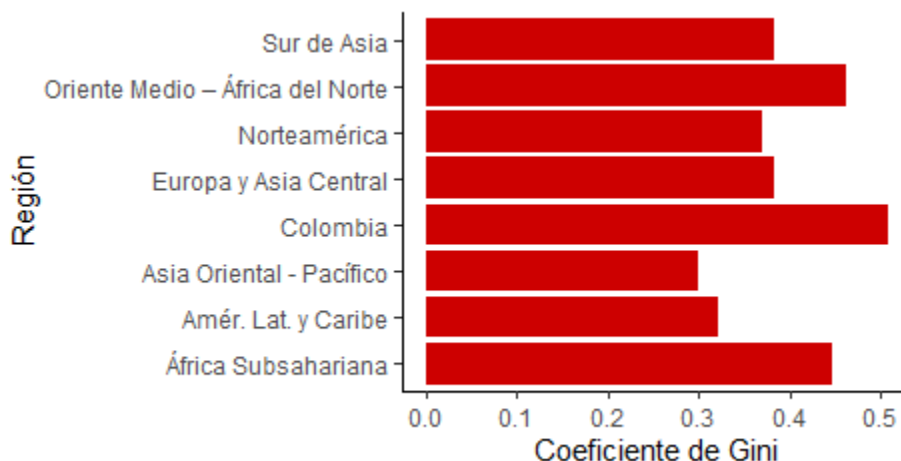
Según las estimaciones de Solt (2019), la desigualdad en la distribución del ingreso después de impuestos y transferencias en Colombia ha tenido una tendencia descendente durante 1996 y 2016 ha tenido una tendencia descendente. Al comienzo del periodo de estudio, en la segunda mitad de la década de 1990, el coeficiente de Gini se mantuvo estático, y después de la crisis de 1999 empezó su descenso. Hasta 2008 el coeficiente se mantuvo por encima de 0.5, y tuvo un leve ascenso de 2005 a 2007. Desde 2008 el coeficiente empezó a caer por debajo de 0.5, siendo relativamente abrupta la caída hasta 2010, y siendo por último más estable a partir de ese año.

Gráfico 2.3.: Coeficiente de Gini estimado en Colombia y a nivel mundial, 1996 - 2016

Panel 2.3.a.: Evolución del coeficiente de Gini estimado para Colombia, 1996 - 2016



Panel 2.3.b.: Coeficiente de Gini estimado promedio por regiones, 1996 - 2016



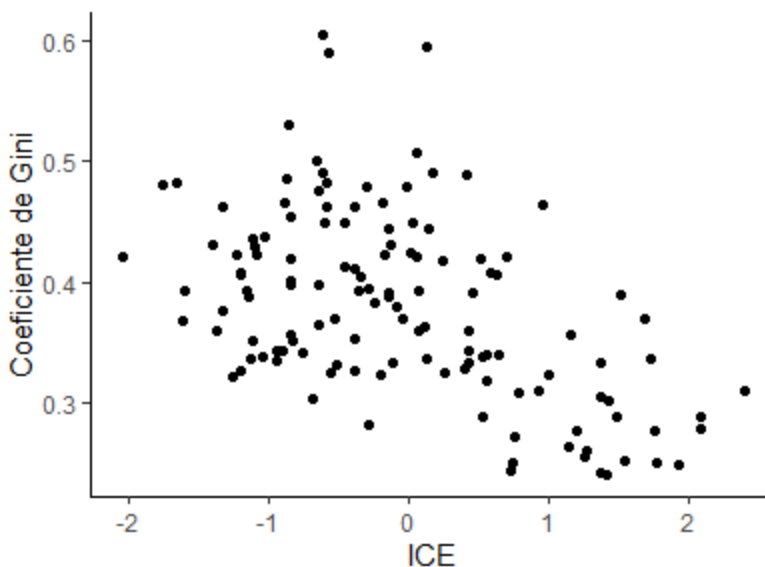
Fuente: Elaboración propia con datos de Solt (2019).

Comparado con las regiones en el mundo, Colombia tiene un nivel de desigualdad de ingresos superior al promedio de todas durante 1996 y 2016, siendo su coeficiente de Gini de 0.507. Este nivel está muy por encima del de la Latinoamérica (0.322), la cual tiene el segundo coeficiente de Gini más bajo entre las regiones en el lapso considerado, luego de la región de Asia Oriental – Pacífico (0.3). Las regiones de África Subsahariana (0.446), Oriente Medio – África del Norte (0.463) y el Sur de Asia (0.383) son las que tienen mayores niveles en el coeficiente de Gini en promedio. Norteamérica y Europa y Asia Central, son la tercera (0.368) y cuarta (0.382) regiones, respectivamente, en tener niveles de desigualdad de ingreso más bajo, cercanos al nivel del Sur de Asia.

2.4. Relación entre complejidad económica, instituciones y desigualdad

El gráfico 2.4 muestra que hay un comportamiento negativo entre el coeficiente de Gini y el índice de complejidad económica (ICE), en concordancia con lo que Hartmann et al. (2017) afirman. Además, se puede apreciar en general (tabla A.2, en los Anexos) una relación directa entre el nivel de complejidad económica y los indicadores institucionales. Los diagramas también sugieren que la relación no es estricta, al notarse que existen varios casos de países en los cuales los puntajes de derechos políticos y de libertades civiles son de 1 o superiores a 0.75 que tienen niveles de complejidad negativos. Por otra parte, según los mismos diagramas, el indicador de calidad regulatoria parece tener la relación más homogénea con la complejidad económica.

Gráfico 2.4.: Coeficiente de Gini vs. Índice de complejidad económica



Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio de Complejidad Económica y de Solt (2019).

En cuanto a la desigualdad e instituciones (tabla 3, en los Anexos), parece haber una relación negativa entre los indicadores institucionales, aunque no es claro este comportamiento para todas las observaciones de cada indicador. En concreto, parece ser que para niveles altos de los indicadores institucionales que la relación negativa es clara; sin embargo, para niveles inferiores de los indicadores institucionales, la relación con el coeficiente de Gini parece ser positiva. Este comportamiento sugiere que puede existir una relación no lineal entre estas dos variables

3. APROXIMACIÓN EMPÍRICA Y RESULTADOS

La aproximación empírica de la relación entre complejidad económica y desempeño de las instituciones se basa en lo propuesto por Constantine & Khemraj (2019), que afirman que las instituciones dependen de la estructura económica dentro de la cual se desempeñan, y se determinan por medio de la distribución de poder entre miembros de la sociedad que propicie la estructura económica a través de su capacidad de distribuir el ingreso. Así, se realiza un modelo con datos de tipo corte transversal para un grupo de países para intentar comprobar o falsear la hipótesis⁸ que los países cuyo índice de complejidad económica es más alto, muestran instituciones con buen desempeño político y económico, asociado a los derechos de propiedad, transparencia, libertades civiles y participación ciudadana. Cabe aclarar que no es una adaptación estricta del modelo de los autores, dado que ésta no es posible por la disponibilidad de datos, dado que se indaga por el desempeño de instituciones de mercado o *hayekianas* en función del nivel de complejidad.

3.1. Datos

Se usan en total ocho indicadores institucionales entre los que se encuentran los puntajes de derechos políticos y libertades civiles de Freedom House (2018) y los seis indicadores de gobernanza del Banco Mundial (Kaufmann, Kraay, & Mastruzzi, 2011). Además del índice de complejidad económica, se considera el coeficiente de Gini estimado por Solt (2019) como variable explicativa, y varias variables de control, como se expone a continuación.

3.1.1. Variables explicadas

Informe *Freedom in the World*: El informe es realizado por la organización Freedom House (2018), y de éste provienen los puntajes de derechos políticos y de libertades civiles. Ambos están en una escala de 1 a 7, en la que un puntaje más alto implica menos derechos políticos o menos libertades civiles. Para este trabajo se calculan los promedios por país entre 1996 y 2016 y se normalizan de 0 a 1 de manera que un puntaje más alto indique mayores libertades y derechos políticos.

- Derechos políticos: considera aspectos como la existencia de un sistema electoral imparcial y ejercicio libre del derecho a voto, pluralismo político y participación de distintos movimientos políticos y de minorías sociales, funcionalidad del gobierno en cuanto a el diseño e implementación de políticas, la eficacia de las medidas contra la corrupción y transparencia.
- Libertades civiles: considera aspectos como el respeto a las libertades de expresión, información, credo y cátedra, así como libertad de asociación e imperio de la ley (Rule of Law).

Indicadores de gobernanza: Son calculados por Kaufmann, Kraay, & Mastruzzi (2011) en una escala de -2.5 a 2.5, en la que los valores más altos significan mejor desempeño. Se calculan los promedios por país de cada indicador entre 1996 y 2016 y se normalizan de 0 a 1. Los seis indicadores son los siguientes:

⁸ El método bajo el cual se hace la investigación es entonces el hipotético-deductivo, que consiste en el planteamiento de una hipótesis para su consiguiente confirmación o rechazo. En ese orden de ideas, los pasos de este método son i) la recolección de información sobre el aspecto en específico a investigar, ii) la formulación de la hipótesis y iii) la deducción de la conclusión de la hipótesis a partir de las pruebas empíricas (Bonilla Castro, 2011).

- Estabilidad política y ausencia de violencia/terrorismo: capta las percepciones sobre las probabilidades de que los gobiernos sean desestabilizados o derrocados por medios violentos y/o inconstitucionales.
- Voz y rendición de cuentas: recoge las percepciones sobre la capacidad de la población para elegir a sus gobernantes, la libertad de expresión, de asociación y la independencia de los medios.
- Eficacia del gobierno: captura percepciones sobre la calidad de los servicios públicos; la calidad de la administración pública y la independencia del gobierno en su ejercicio; y la calidad de la formulación y la aplicación de políticas públicas, y la credibilidad del gobierno en la culminación de estos procesos de política.
- Calidad Regulatoria: captura las percepciones de acerca de la capacidad del gobierno para generar políticas y regulaciones que promuevan el sector privado.
- Control de la corrupción: capta las percepciones de la medida en que el poder público se ejerce con fines de lucro privado y la magnitud de la captura del Estado por parte del élites e intereses privados.
- Imperio de la ley (Rule of law): recoge las percepciones de los ciudadanos confían y cumplen la ley, en particular la calidad de la ejecución de contratos, los derechos de propiedad, la policía y los tribunales, así como la probabilidad de delito y violencia.

3.1.2. Principales variables explicativas

Las principales variables explicativas son el índice de complejidad económica, calculado por Hausmann *et al.* (2011), y la estimación del coeficiente de Gini de Solt (2019). El índice de complejidad se basa en datos de la ubicuidad de los bienes que exportan efectivamente los países y en datos de diversidad de productos exportados por cada país, los cuales se corrigen entre sí. El coeficiente de Gini de Solt (2019) se estima a partir de varias fuentes de datos de desigualdad en la distribución del ingreso, y se usa el referente a los ingresos después de impuestos y transferencias, o ingreso disponible, distribuido entre hogares.

3.1.3. Variables de control

- El promedio de años de escolaridad total entre 1995 y 2010 de Barro & Lee (2013).
- La latitud, como valor absoluto de la distancia de la capital del país al Ecuador con valores entre 0 y 1, de La Porta et al. (1999).
- El tamaño del gobierno, como porcentaje del valor del gasto público con respecto al PIB, de Feenstra, Inklaar, & Timmer (2015).
- Nivel de apertura, como porcentaje del valor de comercio exterior de bienes con respecto al PIB, de Feenstra, Inklaar, & Timmer (2015).
- Dumies regionales, en concreto para América Latina y el Caribe, Oriente Medio y África del Norte y África Subsahariana del, que toma el valor de 1 para cada región, del Banco Mundial.
- Dummy que toma el valor de 1 para los países que eran comunistas en la segunda mitad del siglo XX, de La Porta et al. (1999).

3.1. Modelo

La ecuación del modelo por estimar es la siguiente:

$$I_i = \beta_0 + \beta_1 eci_i + \beta_2 gini_i + \beta_3 gini_i^2 + \beta_4 t_gob_i + \beta_5 ap_i + \beta_6 lat_abs_i + \beta_7 ayts_i + \beta_8 latam_i + \beta_9 midd_east_n_afr_i + \beta_{10} sub_saha_i + \beta_{11} so_i + \varepsilon_i$$

Donde I_i es el indicador institucional correspondiente al país i ; eci_i es el índice de complejidad económica, $gini_i$ en el coeficiente de Gini estimado por Solt (2019), y $gini_i^2$ el mismo coeficiente al cuadrado. El resto de las variables son de control: t_gob_i corresponde al tamaño del gobierno; ap_i es el nivel de apertura económica; lat_abs_i es la latitud; $ayts_i$ es la escolaridad; $latam_i$, $midd_east_n_afr_i$ y sub_saha_i son variables dicotómicas regionales que toman el valor de 1 si el país i pertenece a América Latina y el Caribe, a Oriente Medio y África del Norte, o a África Subsahariana, respectivamente, y que toman el valor de cero de no ser el caso; so_i es una variable dicotómica si el país i fue comunista⁹. Por último, ε_i es el término de error.

Para evaluar la existencia o no de heteroscedasticidad de los errores, se usan la prueba de Goldfeld–Quandt y la prueba de multiplicadores de Lagrange Breusch-Pagan. La prueba de Goldfeld–Quandt asume que es posible dividir las observaciones de todos los datos en dos grupos, y se hace una regresión por MCO para cada grupo. La hipótesis nula de la prueba de Goldfeld–Quandt es que las varianzas de los errores de ambas regresiones son iguales, de manera que la alternativa establece que ambas son diferentes; también se pueden omitir observaciones centrales para hacer la prueba más eficiente, aunque la cantidad de datos omitidos es arbitraria (Green, 2002; Gujarati & Porter, 2010).

La prueba de Breusch-Pagan-Godfrey requiere que se realice una regresión en la cual se explique la varianza del error en términos de las variables explicativas, de manera que la hipótesis nula de la prueba establece que los parámetros de dicha regresión son iguales a cero (Green, 2002; Gujarati & Porter, 2010). Por último, se corrige la heteroscedasticidad en los modelos para los cuales alguna o las dos pruebas permita inferir la presencia de dicho problema, estimando esos mismos modelos por mínimos cuadrados con errores estándar robustos.

3.2. Resultados

La tabla 3.1 presenta las regresiones para el puntaje de derechos políticos. El parámetro para la complejidad económica es positivo y significativo a un nivel del 1% antes de la corrección de heteroscedasticidad (modelo 3) y al 5% luego de la corrección (modelo 4). Así, un cambio en una unidad en el índice de complejidad económica implica una variación en 0.12 puntos en el indicador de derechos políticos. Además, el R^2 es aproximadamente 0,02 puntos más alto al incluirse dicha variable en el modelo¹⁰. Por otro lado, la relación entre el coeficiente de Gini y los derechos políticos es inversa (signo negativo) y significativa, complementado por el parámetro del mismo coeficiente al cuadrado positivo, por lo que el efecto negativo de la desigualdad sobre los derechos políticos es limitado. Los modelos 1 y

⁹A saber, tales países son: Albania, Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Bosnia y Herzegovina, Bulgaria, Camboya, China, Croacia, Cuba, República Checa, Estonia, Georgia, Hungría, Kazajstán, Kirguistán, Laos, Letonia, Lituania, Macedonia, Moldavia, Mongolia, Montenegro, Myanmar, Polonia, Rumania, Rusia, Serbia, Eslovaquia, Eslovenia, Tayikistán, Turkmenistán, Ucrania, Uzbekistán y Vietnam.

¹⁰ En la presentación de los resultados de los modelos de regresión, se omiten las variables de control que no son significativas.

3, estimados por MCO, son heterocedásticos, por lo que se corrigen cada uno estimando los modelos 2 y 4, respectivamente.

Tabla 3.1.: Regresiones para Derechos políticos

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Intercepto	1.72 *** (0.49)	1.72 ** [0.54]	1.69 ** (0.54)	1.69 ** [0.57]
Coefficiente de Gini	-6.82 ** (2.19)	-6.82 ** [2.43]	-6.12 * (2.40)	-6.12 * [2.45]
Coefficiente de Gini al cuadrado	6.86 ** (2.62)	6.86 * [2.95]	6.62 * (2.87)	6.62 * [2.83]
Escolaridad promedio	0.06 *** (0.01)	0.06 *** [0.01]	0.03 * (0.01)	0.03 * [0.02]
América Latina y el Caribe	0.22 ** (0.07)	0.22 *** [0.06]	0.21 ** (0.08)	0.21 *** [0.06]
Oriente medio y África del Norte	-0.33 *** (0.07)	-0.33 *** [0.07]	-0.31 *** (0.08)	-0.31 *** [0.08]
País comunista	-0.28 *** (0.06)	-0.28 *** [0.07]	-0.22 ** (0.07)	-0.22 ** [0.08]
Complejidad económica			0.12 ** (0.04)	0.12 * [0.05]
N	131		108	
R ²	0.61		0.63	
Prueba de Breusch-Pagan	31.7***		35.69***	
Prueba de Goldfeld-Quandt	1.31		1.38	

Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. (Errores estándar en paréntesis); [Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados para los derechos políticos son similares para el puntaje de libertades civiles. Como muestra la tabla 3.2, los modelos 1 y 3 son también heterocedásticos según las dos pruebas, por lo que cada uno se corrige estimando los modelos 2 y 4. El parámetro para la complejidad económica también es positivo y significativo a los mismos niveles que en el caso de los derechos políticos, e indica que un cambio unitario en el índice de complejidad implica un cambio de 0.08 puntos en las libertades civiles. El impacto negativo del coeficiente de Gini es limitado, con un efecto marginal de pendiente positiva, siendo, además, los parámetros más significativos al explicar las libertades civiles.

Sobre las demás variables explicativas, son las mismas para los dos, siendo también más significativas para las libertades civiles que para los de los derechos políticos. En ambos casos, la escolaridad promedio tiene un efecto positivo. Los países de América Latina y el Caribe considerados en el modelo tienen

particularidades no observadas que afectan positivamente tanto a los derechos políticos como a las libertades civiles, mientras que los países de Oriente Medio y África del Norte y los excomunistas presentan particularidades que afectan negativamente a las variables explicadas.

Tabla 3.2.: Regresiones para Libertades civiles

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Intercepto	1.59 *** (0.38)	1.59 *** [0.39]	1.61 *** (0.42)	1.61 *** [0.42]
Coefficiente de Gini	-6.09 *** (1.70)	-6.09 *** [1.70]	-5.71 ** (1.86)	-5.71 ** [1.79]
Coefficiente de Gini al cuadrado	6.14 ** (2.04)	6.14 ** [1.99]	6.03 ** (2.23)	6.03 ** [2.05]
Escolaridad promedio	0.05 *** (0.01)	0.05 *** [0.01]	0.03 ** (0.01)	0.03 ** [0.01]
América Latina y el Caribe	0.16 ** (0.06)	0.16 ** [0.05]	0.17 ** (0.06)	0.17 ** [0.05]
Oriente medio y África del Norte	-0.29 *** (0.06)	-0.29 *** [0.06]	-0.27 *** (0.07)	-0.27 *** [0.05]
País comunista	-0.22 *** (0.05)	-0.22 *** [0.05]	-0.17 ** (0.06)	-0.17 ** [0.06]
Complejidad económica			0.08 ** (0.03)	0.08 * [0.03]
N	131		108	
R ²	0.68		0.69	
Prueba de Breusch-Pagan	18.87*		21.57*	
Prueba de Goldfeld-Quandt	1.5*		1.85*	

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. (Errores estándar en paréntesis); [Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, para el nivel de control de la corrupción, cuyos resultados se muestran en la tabla 3.3, el modelo 2, que incluye el índice de complejidad económica, es heterocedástico según la prueba de Goldfeld-Quandt, por lo que se estima el modelo 3 con errores estándar robustos. El parámetro para el índice de complejidad económica es también positivo y significativo a un nivel del 1% tanto antes como después de la corrección de heterocedasticidad. Según el parámetro, un aumento en una unidad en el índice de complejidad implica un aumento de 0.06 en el control de la corrupción.

El parámetro para el coeficiente de Gini es negativo, y el parámetro del Gini al cuadrado es positivo, por lo que el efecto marginal tiene pendiente positiva. Los estimadores para el coeficiente de Gini disminuyeron significativamente al incluir el índice de complejidad económica, aunque aumentaron su

significancia luego de corregir la heterocedasticidad (compárese los modelos 2 y 3). La escolaridad promedio y el nivel de apertura tienen efectos positivos sobre el control de la corrupción, siendo el parámetro para el segundo el de mayor significancia, siempre al 1%. El estimado para la *dummy* de los países excomunistas también es significativo siempre al 1%, y es negativo, por lo que características no observadas de los países excomunistas afectan negativamente las libertades civiles. El parámetro para los países de Oriente Medio y África del Norte deja de ser significativo al considerar el índice de complejidad económica en el modelo.

Tabla 3.3.: Regresiones para control de la corrupción

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Intercepto	1.12 *** (0.26)	1.05 *** (0.29)	1.05 *** [0.23]
Coefficiente de Gini	-3.85 ** (1.17)	-3.33 * (1.32)	-3.33 ** [1.03]
Coefficiente de Gini al cuadrado	4.19 ** (1.42)	3.68 * (1.58)	3.68 ** [1.24]
Nivel de apertura	0.10 *** (0.02)	0.09 *** (0.03)	0.09 *** [0.02]
Escolaridad promedio	0.03 *** (0.01)	0.02 ** (0.01)	0.02 ** [0.01]
Oriente medio y África del Norte	-0.08 * (0.04)	-0.02 (0.05)	-0.02 [0.04]
País comunista	-0.22 *** (0.04)	-0.19 *** (0.04)	-0.19 *** [0.04]
Complejidad económica		0.06 ** (0.02)	0.06 ** [0.02]
N	132	109	
R ²	0.70	0.72	
Prueba de Breusch-Pagan	8.47	9.78	
Prueba de Goldfeld-Quandt	1.14	1.78*	

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$. (Errores estándar en paréntesis);
[Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3.4 muestra los resultados de regresión para la calidad regulatoria. Según la prueba de Prueba de Goldfeld-Quandt, tanto el modelo que no incluye el índice de complejidad económica (modelo 1) como el que sí lo incluye (modelo 3) son heterocedásticos, y se corrigen estimando los modelos 2 y 4. Dicho lo anterior, la calidad regulatoria se ve afectada positivamente por la complejidad económica, siendo el efecto de 0.07 puntos sobre la calidad regulatoria por un cambio en una unidad en el índice de complejidad

económica. El mismo parámetro es más significativo al corregir la heterocedasticidad (modelos 3 y 4 de la tabla 3.4).

El estimador para el coeficiente de Gini, en cambio, no es significativo en tres de los cuatro modelos de la tabla 3.4. El parámetro para el nivel de apertura es el más significativo de todos, casi siempre a un nivel del 0.1%. Los parámetros para la escolaridad promedio y para las características no observables de los países excomunistas disminuyen su significancia de niveles del 0.1% y del 1% a niveles del 5% al incluir el índice de complejidad económica, y el efecto de factores no observados comunes a los países de Oriente Medio y África del Norte deja de ser significativo ante el mismo cambio.

Tabla 3.4.: Regresiones para calidad regulatoria

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Intercepto	0.78 ** (0.27)	0.78 *** [0.22]	0.62 * (0.30)	0.62 ** [0.20]
Coefficiente de Gini	-2.15 (1.20)	-2.15 * [0.87]	-1.23 (1.35)	-1.23 [0.84]
Coefficiente de Gini al cuadrado	2.33 (1.45)	2.33 * [1.01]	1.44 (1.62)	1.44 [1.01]
Nivel de apertura	0.10 *** (0.03)	0.10 *** [0.02]	0.08 ** (0.03)	0.08 *** [0.02]
Escolaridad promedio	0.03 *** (0.01)	0.03 *** [0.01]	0.02 * (0.01)	0.02 * [0.01]
Oriente medio y África del Norte	-0.09 * (0.04)	-0.09 * [0.04]	-0.05 (0.05)	-0.05 [0.04]
País comunista	-0.12 ** (0.04)	-0.12 *** [0.03]	-0.08 * (0.04)	-0.08 * [0.04]
Complejidad económica			0.07 ** (0.02)	0.07 *** [0.02]
N	132		109	
R ²	0.63		0.65	
Prueba de Breusch-Pagan	3.96		5.97	
Prueba de Goldfeld-Quandt	1.80*		2.77***	

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. (Errores estándar en paréntesis); [Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3.4 muestra que según la prueba de Goldfeld-Quandt, el modelo 2, que incluye el índice de complejidad, es heteroscedástico, por lo que se corrige con el modelo 3. La complejidad económica afecta significativamente al imperio de la ley, siendo de 0.07 el efecto que tiene sobre dicha variable un cambio

unitario del índice de complejidad. Luego de la corrección de heterocedasticidad, el parámetro fue más significativo, al nivel del, 0.1%, como muestran los modelos 2 y 3 de la tabla 3.5.

El coeficiente de Gini pierde significancia al incluir el índice de complejidad en el modelo, aunque su significancia aumenta al corregir la heteroscedasticidad, teniendo igualmente un efecto limitado y un efecto marginal de pendiente positiva. El nivel de apertura es significativo al nivel del 0.1% al corregirse la heterocedasticidad, luego de que disminuyera al incluir el índice de complejidad, mientras que el parámetro para la escolaridad promedio se mantiene significativo al 1% luego de incluir el índice de complejidad.

Tabla 3.5.: Regresiones para Imperio de la ley

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Intercepto	0.99 *** (0.26)	0.88 ** (0.28)	0.88 *** [0.21]
Coefficiente de Gini	-3.17 ** (1.16)	-2.37 (1.27)	-2.37 * [0.90]
Coefficiente de Gini al cuadrado	3.34 * (1.39)	2.55 (1.53)	2.55 * [1.10]
Nivel de apertura	0.08 ** (0.02)	0.06 * (0.02)	0.06 *** [0.02]
Escolaridad promedio	0.03 *** (0.01)	0.02 ** (0.01)	0.02 ** [0.01]
América Latina y el Caribe	-0.11 ** (0.04)	-0.09 * (0.04)	-0.09 * [0.04]
País comunista	-0.19 *** (0.03)	-0.16 *** (0.04)	-0.16 *** [0.03]
Complejidad económica		0.07 ** (0.02)	0.07 *** [0.02]
N	132	109	
R ²	0.69	0.72	
Prueba de Breusch-Pagan	5.05	7.14	
Prueba de Goldfeld-Quandt	1.19	2.03*	

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. (Errores estándar en paréntesis);
[Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

Según los modelos de la tabla 3.5, además, la región de América Latina y el Caribe tiene particularidades no observadas que afectan negativamente al imperio de la ley, y este parámetro se mantiene significativo (aunque a un mayor nivel) al incluirse el índice de complejidad económica. Como en el resto de los modelos, para el imperio de la ley también los países *excomunistas* tienen particularidades que son

negativas para su desempeño, manteniéndose su parámetro significativo al 0.1% en los tres modelos de la tabla 3.5. Cabe mencionar que luego de la inclusión del índice de complejidad económica, el R^2 tuvo uno de los mayores aumentos, al pasar de 0.69 a 0.72.

La estabilidad política es el aspecto de la gobernanza con menos variables explicativas significativas, y con el R^2 más bajo de todos los modelos estimados. El índice de complejidad económica no tiene efecto significativo sobre la estabilidad política, pese a que su inclusión en el modelo significó un aumento en el R^2 de 0.3 puntos. Tampoco la afectaron particularidades no observadas de las regiones ni de los países excomunistas. El coeficiente de Gini tuvo parámetros significativos, también con un efecto marginal de pendiente positiva. Estos parámetros, los del coeficiente de Gini, aumentaron su magnitud luego de la inclusión del índice de complejidad, en contraste con lo observado en los demás modelos, en los que su magnitud disminuye. El parámetro para la escolaridad promedio disminuyó su magnitud y significancia luego de la inclusión del índice de complejidad, manteniéndose significativo al 1% luego de la corrección de heterocedasticidad. El estimador para el nivel de apertura apenas cambió en magnitud luego de la inclusión del índice de complejidad en el modelo, y mantuvo su significancia al 0.1%

Tabla 3.6.: Regresiones para Estabilidad política

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Intercepto	1.08 *** (0.28)	1.14 *** (0.30)	1.14 *** [0.29]
Coefficiente de Gini	-3.75 ** (1.24)	-3.90 ** (1.36)	-3.90 ** [1.24]
Coefficiente de Gini al cuadrado	4.07 ** (1.49)	4.28 * (1.63)	4.28 ** [1.55]
Nivel de apertura	0.10 *** (0.03)	0.09 *** (0.03)	0.09 *** [0.02]
Escolaridad promedio	0.03 *** (0.01)	0.02 ** (0.01)	0.02 ** [0.01]
Complejidad económica		0.03 (0.02)	0.03 [0.02]
N	132	109	
R^2	0.56	0.59	
Prueba de Breusch-Pagan	15.13	14.03	
Prueba de Goldfeld-Quandt	1.21	1.68*	

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$. (Errores estándar en paréntesis);
[Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la eficacia del gobierno, la tabla 3.7 también muestra que el modelo que incluye el índice de complejidad presenta heterocedasticidad, la que se corrige en el modelo 3. El índice de complejidad

económica tiene un efecto de 0.07 sobre la variable explicada por cada cambio unitario de la primera, al ser el nivel de significancia de su parámetro del 0.1%, y el R² aumenta en 0.3 punto luego de la inclusión del índice, como se puede ver en la tabla 3.7. Los parámetros del coeficiente de Gini y del mismo al cuadrado dejan de ser significativos al incluirse el índice de complejidad económica, y la recuperan al corregirse la heterocedasticidad.

Tabla 3.7.: Regresiones para Eficacia del gobierno

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Intercepto	0.86 *** (0.25)	0.78 ** (0.27)	0.78 *** [0.17]
Coefficiente de Gini	-2.50 * (1.12)	-1.87 (1.19)	-1.87 * [0.76]
Coefficiente de Gini al cuadrado	2.67 * (1.35)	2.14 (1.43)	2.14 * [0.93]
Nivel de apertura	0.09 *** (0.02)	0.08 ** (0.02)	0.08 *** [0.02]
Escolaridad promedio	0.03 *** (0.01)	0.02 ** (0.01)	0.02 ** [0.01]
América Latina y el Caribe	-0.10 * (0.04)	-0.07 (0.04)	-0.07 * [0.03]
Oriente medio y África del Norte	-0.09 * (0.04)	-0.04 (0.04)	-0.04 [0.03]
África Subsahariana	-0.09 * (0.04)	-0.05 (0.04)	-0.05 [0.03]
País comunista	-0.18 *** (0.03)	-0.14 *** (0.04)	-0.14 *** [0.03]
Complejidad económica		0.07 *** (0.02)	0.07 *** [0.02]
N	132	109	
R ²	0.71	0.74	
Prueba de Breusch-Pagan	3.73	6.09	
Prueba de Goldfeld-Quandt	1.48	3.11***	

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. (Errores estándar en paréntesis);
[Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

El efecto marginal del coeficiente de Gini también tiene pendiente positiva, aunque es limitado dados los niveles de significancia de sus parámetros. La escolaridad promedio y el nivel de apertura destacan también como variables explicativas importantes, al apenas cambiar la magnitud y significancia de sus

parámetros luego de la inclusión del índice de complejidad y de corregir la heterocedasticidad, manteniéndose en niveles del 1 y del 0.1%. Las características no observadas de cada región parecen afectar todas negativamente a la eficacia del gobierno, siendo los estimadores significativos al 5%, hasta la inclusión del índice de complejidad económica; sólo el de América Latina y el Caribe vuelve a ser significativo al corregirse la heterocedasticidad. El parámetro para las características no observadas de los países *excomunistas* es negativo mantiene su significancia del 0.1% luego de incluir el índice de complejidad y de corregir la heterocedasticidad.

La tabla 3.8 muestra que los modelos 1 y 3, estimados inicialmente por MCO para explicar la dimensión de voz y rendición de cuentas, son heterocedásticos según la prueba de Goldfeld–Quandt, y se corrigen con la estimación de los otros dos modelos. La complejidad económica tiene un parámetro significativo al 5% antes y después de corregir heterocedasticidad. Según el modelo, por cada unidad que el índice de complejidad económica varíe, el indicador de voz y rendición de cuentas varía en 0.06.

Tabla 3.8.: Regresiones para Voz y rendición de cuentas

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Intercepto	1.22 *** (0.27)	1.22 *** [0.24]	1.18 *** (0.31)	1.18 *** [0.25]
Coefficiente de Gini	-4.23 *** (1.21)	-4.23 *** [1.03]	-3.80 ** (1.40)	-3.80 *** [1.06]
Coefficiente de Gini al cuadrado	4.26 ** (1.46)	4.26 *** [1.26]	4.03 * (1.68)	4.03 ** [1.23]
Escolaridad promedio	0.03 *** (0.01)	0.03 *** [0.01]	0.02 * (0.01)	0.02 * [0.01]
América Latina y el Caribe	0.08 * (0.04)	0.08 * [0.03]	0.08 (0.05)	0.08 * [0.04]
Oriente medio y África del Norte	-0.18 *** (0.04)	-0.18 *** [0.04]	-0.17 ** (0.05)	-0.17 *** [0.04]
País comunista	-0.17 *** (0.04)	-0.17 *** [0.04]	-0.14 ** (0.04)	-0.14 ** [0.04]
Complejidad económica			0.06 * (0.02)	0.06 * [0.02]
N	132		109	
R ²	0.63		0.62	
Prueba de Breusch-Pagan	3.08		3.87	
Prueba de Goldfeld–Quandt	2.21**		2.54**	

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. (Errores estándar en paréntesis); [Errores estándar ajustados en corchetes].

Fuente: Elaboración propia.

El coeficiente de Gini tiene un efecto no lineal significativo sobre la variable explicada, igualmente con un efecto marginal con pendiente positiva. Al incluir el índice de complejidad económica, los parámetros para la escolaridad promedio y para los países latinoamericanos pierden significancia, al pasar de niveles de 0.1% a niveles del 5%, en el caso del primero, y al dejar de serlo, en el caso del segundo. Es de notar que, en contraste con lo visto en los casos del imperio de la ley y de la eficacia de gobierno, el parámetro para los países latinoamericanos y caribeños es positivo. Los estimadores para características no observadas para los países de Oriente medio y África del Norte y para los países excomunistas varían poco luego de la inclusión del índice de complejidad, siendo siempre negativos.

En suma, para siete de las ocho variables institucionales, la complejidad económica tiene efectos positivos y significativos, oscilando entre niveles de 0.06 y 0.12. En cuanto a la desigualdad tiene un efecto no lineal cóncavo sobre la mayoría de los indicadores. Dentro de las variables de control, en todos los casos, la escolaridad promedio tuvo un efecto positivo robusto, y al igual que el nivel de apertura en cinco de los seis indicadores de gobernanza. Ni la latitud ni el tamaño del gobierno inciden sobre los indicadores institucionales. Según los datos, además, los países excomunistas presentan características no observadas que afectaron a la mayoría de los indicadores institucionales siempre de manera negativa y robusta, dada la significancia de los estimadores en la mayoría de los casos.

Para varios modelos, las particularidades no observadas de los países de Oriente Medio y África del Norte tuvieron un efecto significativo y negativo, aunque en varias ocasiones perdiera significancia al incluirse el índice de complejidad económica dentro del modelo. Los estimadores para las *dummies* de América Latina y el Caribe y África Subsahariana fueron significativos sólo para algunos modelos. Para el caso de los países latinoamericanos y caribeños, el parámetro fue positivo para los modelos para los derechos políticos y las libertades civiles y algunos indicadores de gobernanza, y negativo para otros de éstos mismos; en los modelos para los indicadores de gobernanza, los parámetros suelen ser poco significativo. El parámetro para los países de África Subsahariana fue significativo en un solo modelo, y perdió significancia al controlar la complejidad económica.

4. CONCLUSIONES

Este trabajo realiza un primer análisis empírico de la relación entre la estructura económica y el desempeño de las instituciones para encontrar así parámetros significativos que den cuenta de la relación entre variables *proxy* de instituciones políticas e instituciones económicas que facilitan el intercambio. Se puede explicar esta relación porque la estructura económica determina la distribución de recursos entre la población (la riqueza y los stocks de capital físico y humano) y por ende de la capacidad de la población para exigir instituciones para la mayor parte de la sociedad (Constantine, 2017; Constantine & Khemraj, 2019; Engerman & Sokoloff, 1997, 2002; Hartmann et al., 2017).

Además, una estructura económica sofisticada y diversificada cuyas actividades sean muy intensivas en conocimiento puede ser la base de un mercado suficientemente desarrollado que exija instituciones de intercambio (Reinert, 2006), y puede generar ingresos a la economía que soporten los costos de hacerlas cumplir (Chang, 2011; Constantine, 2017; Constantine & Khemraj, 2019; Reinert, 2006).

Los resultados econométricos muestran que la relación entre el desempeño de las instituciones y la complejidad de la economía es significativa para la mayoría de las variables institucionales, al ser estadísticamente significativos los parámetros asociados, corregidos ante la presencia de heterocedasticidad. Las estimaciones indican que existe una relación directa, a saber: países con economías más complejas tienen instituciones que se desempeñan mejor.

Por lo anterior, es necesario llevar a cabo reformas estructurales, las cuales demuestran ser más efectivas que las reformas institucionales, tal como lo sugieren Constantine (2017), Constantine & Khemraj (2019) Reinert (2006).

Sin embargo, el análisis empírico realizado es una aproximación que tiene algunas limitaciones relacionadas con la información disponible, dado que no se pueden tener en cuenta todas las variables (como las instituciones de producción) del modelo esquemático propuesto por Constantine & Khemraj (2019), al existir información incompleta. Estos vacíos en los datos limitan la dinámica del proceso, es decir, esta no puede reflejarse en todas sus dimensiones en el modelo. Así mismo, en la literatura consultada no se evidencia una aplicación empírica que permita captar la relación de las variables del modelo planteado por los autores, por lo que se optó por usar el método de regresión lineal clásico y la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de la especificación planteada.

En este sentido, se recomienda, por tanto, tener en cuenta estas limitaciones en futuras investigaciones similares y explorar algún otro tipo de relación no lineal, acorde a los datos existentes o que puedan surgir en recopilaciones futuras, dado que el tema es muy relevante para la teoría económica actual.

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D., García-Jimeno, C., & Robinson, J. A. (2012). Finding Eldorado: Slavery and long-run development in Colombia. *Journal of Comparative Economics*, 40(4), 534–564. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2012.07.003>
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. (2001). The Colonial Origins of Comparative Development : An Empirical Investigation. *The American Economic Review*, 91(5), 1369–1401.
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. (2004). Institutions as the fundamental cause of long-run growth. In *NBER Working Papers* (No. 10481). Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w10481>
- Acemoglu, D., & Robinson, J. (2006). *Economic Origins of Dictatorship and Democracy* (I). Nueva York: Cambridge University Press.
- Acemoglu, D., & Robinson, J. (2012). *Por qué fracasan los países* (I). Barcelona: Deusto.
- Barro, R. J., & Lee, J. W. (2013). A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. *Journal of Development Economics*, 104, 184–198. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2012.10.001>
- Bonilla Castro, E. (2011). La metodología de la investigación: práctica social y científica. In E. Bonilla Castro, J. Hurtado Prieto, & C. Jaramillo Herrera (Eds.), *La investigación aproximaciones a la construcción del conocimiento científico* (I). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Chang, H. J. (2011). Institutions and economic development: Theory, policy and history. *Journal of Institutional Economics*, 7(4), 473–498. <https://doi.org/10.1017/S1744137410000378>
- Constantine, C. (2017). Economic structures, institutions and economic performance. *Journal of Economic Structures*, 6(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s40008-017-0063-1>
- Constantine, C., & Khemraj, T. (2019). Geography, economic structures and institutions: A synthesis. *Structural Change and Economic Dynamics*, (2018), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.01.001>
- Easterly, W. (2007). Inequality does cause underdevelopment: Insights from a new instrument. *Journal of Development Economics*, 84(2), 755–776. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2006.11.002>
- Easterly, W., & Levine, R. (2003). Tropics, germs, and crops: How endowments influence economic development. *Journal of Monetary Economics*, 50(1), 3–39. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(02\)00200-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(02)00200-3)
- Engerman, S., & Sokoloff, K. (1997). Factor Endowments, Institutions, and Differential Paths of Growth Among New World Economies. In S. Haber (Ed.), *How Latin America Fell Behind* (I). Stanford: Stanford University Press.
- Engerman, S., & Sokoloff, K. (2002). Factor Endowments, Inequality, and Paths of Development among New World Economies. *Economía*, 3(1), 41–109. <https://doi.org/10.1353/eco.2002.0013>
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World. *American Economic Review*, 105(10), 3150–3182. Retrieved from www.ggdcc.net/pwt
- Freedom House. (2018). *Freedom in the World* (A. Puddington, J. Dunham, E. Aghekyan, C. Brandt, R.

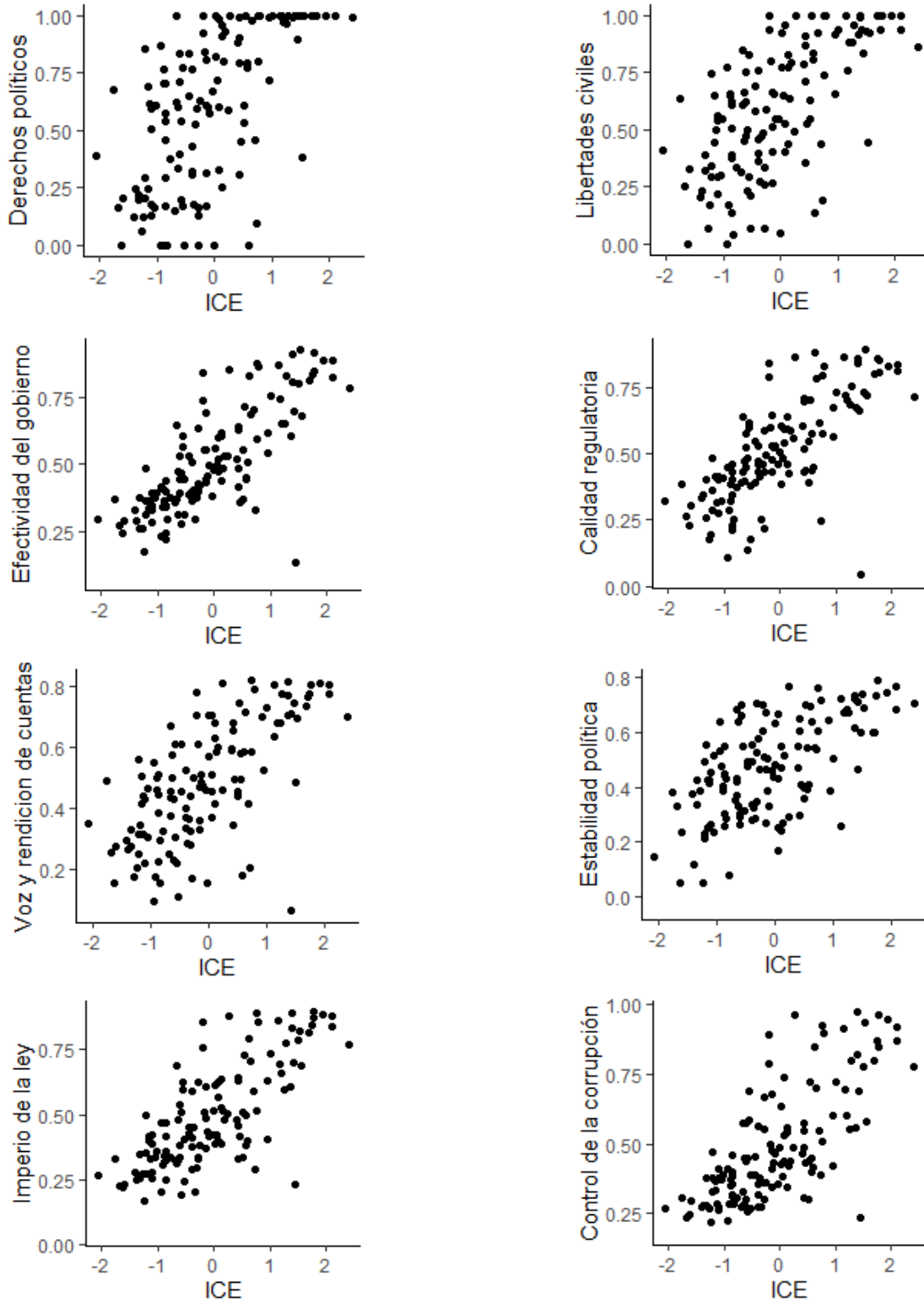
- Bhatia, I. Linzer, ... T. Roylance, eds.). <https://doi.org/10.4324/9781351301800-10>
- Green, W. (2002). *Econometric Analysis* (V; R. Banister, P. J. Boardman, G. Soto, M. McHale, & L. Amato, eds.). New Jersey: Pearson Education Limited; Prentice Hall.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (V; J. Mares Chacón, M. I. Rocha M., & E. C. Zúñiga Gutiérrez, eds.). México D.F.: McGraw-Hill; Interamericana Editores S.A.
- Hartmann, D., Jara-Figueroa, C., Guevara, M., Simoes, A., & Hidalgo, C. A. (2016). Desigualdad del ingreso en América Latina y Asia. *Integración & Comercio*, (40), 72–89.
- Hartmann, D., Jara-Figueroa, C., Hidalgo, C. A., Guevara, M. R., & Aristarán, M. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development*, 93, 75–93. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.020>
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(26), 10570–10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jiménez, J., ... Yildirim, M. (2011). *Atlas Of Economic Complexity* (I). Retrieved from <https://oec.world/es/>
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabasi, A.-L., & Hausmann, R. (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317(July), 482–487. <https://doi.org/10.1029/2001GL014160>
- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development* (I). New Haven: Yale University Press, Inc.
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2011). The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues. *Hague Journal on the Rule of Law*, 3(2), 220–246. <https://doi.org/10.1017/S1876404511200046>
- La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1999). The Quality of Government. *Journal of Law , Economics , & Organization*, 15(1), 222–279.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance* (I). Cambridge: Cambridge University Press.
- North, D. (1994). El desempeño económico a lo largo del tiempo. *El Trimestre Económico*, 61(244), 567.
- Reinert, E. S. (2006). Institutionalism Ancient , Old and New, A Historical Perspective on Institutions and Uneven Development. *United Nations University - World Institute for Developmente Economics Research (UNU - WIDER)*, (77).
- Rostow, W. W. (1959). The Stages of Economic Growth. *The Economic History Review*, 12(1), 1–16. <https://doi.org/10.2307/27577220>
- Solt, F. (2019). *Measuring Income Inequality Across Countries and Over Time: The Standardized World Income Inequality Database*. SWIID Version 8.1, mayo de 2019.
- Zhu, S., & Li, R. (2017). Economic complexity, human capital and economic growth: empirical research based on cross-country panel data. *Applied Economics*, 49(38), 3815–3828. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1270413>

Anexos

Tabla A.1.: Estadísticas descriptivas

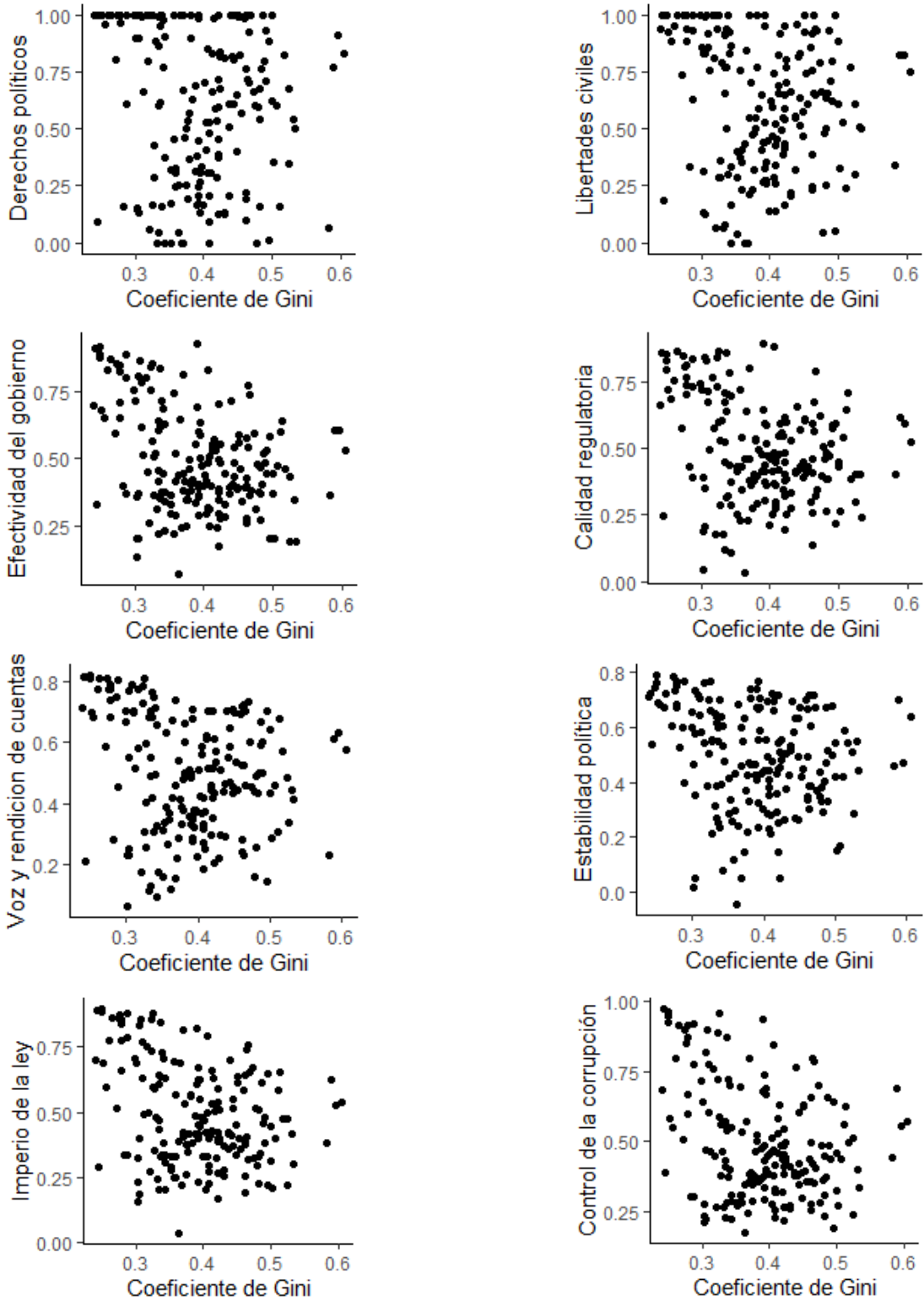
Variable	Promedio	Desviación estándar	Mediana	Máximo	Mínimo	Curtosis	Asimetría	Observaciones
Control de la corrupción	0.493	0.196	0.444	0.971	0.178	-0.348	0.707	194
Eficacia del gobierno	0.493	0.194	0.448	0.929	0.072	-0.601	0.454	194
Estabilidad política	0.496	0.187	0.508	0.790	-0.042	-0.468	-0.474	195
Calidad regulatoria	0.493	0.194	0.460	0.891	0.035	-0.665	0.156	194
Imperio de la ley	0.492	0.195	0.460	0.895	0.039	-0.772	0.331	195
Voz y rendición de cuentas	0.494	0.197	0.494	0.821	0.064	-1.025	-0.144	195
Derechos políticos	0.603	0.345	0.659	1	0	-1.341	-0.313	190
Libertades civiles	0.607	0.297	0.627	1	0	-1.135	-0.248	190
Índice de complejidad económica	-0.059	0.970	-0.180	2.401	-2.056	-0.509	0.437	130
Coefficiente de Gini	0.391	0.078	0.393	0.606	0.240	-0.311	0.187	186
Nivel de apertura económica	0.604	0.476	0.475	3.388	0.108	12.522	2.834	172
Tamaño del gobierno	0.192	0.077	0.178	0.511	0.035	1.756	0.987	172
Latitud	0.281	0.187	0.241	0.722	0.000	-0.827	0.465	190
Años promedio de escolaridad total	7.628	2.792	7.873	12.818	1.305	-0.909	-0.334	146
América Latina y el Caribe	0.179	0.385	0	1	0	0.842	1.683	195
Medio Oriente y África del Norte	0.103	0.304	0	1	0	5.023	2.640	195
África Subsahariana	0.246	0.432	0	1	0	-0.596	1.188	195
País excomunista	0.181	0.386	0	1	0	0.787	1.667	193

Tabla A.2: Complejidad e instituciones



Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio de Complejidad Económica, de Freedom House (2018) y de Kaufmann et al. (2011).

Tabla A.3.: Instituciones y desigualdad



Fuente: Elaboración propia con datos de Solt (2019), de Freedom House (2018) y de Kaufmann et al. (2011).