

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**LA INSERCIÓN DE LAS CIENCIAS
DE LA COMPLEJIDAD EN LA ECONOMÍA:
IMPLICACIONES PARA EL DESARROLLO Y
LA DESIGUALDAD**

**THE INSERTION OF COMPLEXITY SCIENCES
INTO ECONOMICS: IMPLICATIONS FOR DEVELOPMENT
AND INEQUALITY**

Rosy Wendoli Carrillo Ovando
Universidad Veracruzana, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16022

La Inserción de las Ciencias de la Complejidad en la Economía: Implicaciones para el Desarrollo y la Desigualdad

Rosy Wendoli Carrillo Ovando ¹

roscarrillo@uv.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0819-4976>

Universidad Veracruzana

México

RESUMEN

El presente análisis examina cómo las ciencias de la complejidad se han insertado en las ciencias sociales, en particular en la economía, lo que ha permitido revitalizar el interés en el estudio del desarrollo económico desde perspectivas más integrales. En este contexto, la complejidad económica es un enfoque que ha ido cobrando importancia en la última década gracias al aumento de investigaciones empíricas que exploran su relación con diversas variables económicas y sociales. El propósito de este documento es investigar los orígenes, evolución y las principales líneas de investigación de la teoría de la complejidad económica. A través del análisis de los diversos estudios empíricos realizados hasta el momento, se pretende establecer una base conceptual sólida y actualizada sobre este tema. Además, se señalan vacíos teóricos y prácticos, abriendo las puertas a futuras investigaciones que profundicen en su aplicación, especialmente en contextos como el mexicano, donde la complejidad económica puede ofrecer herramientas fundamentales para abordar problemas como la desigualdad de ingresos y las disparidades regionales.

Palabras clave: ciencias de la complejidad, complejidad económica, desarrollo económico, desigualdad de ingresos

¹ Autor principal

Correspondencia: roscarrillo@uv.mx

The Insertion of Complexity Sciences into Economics: Implications for Development and Inequality

ABSTRACT

This analysis examines how complexity sciences have become embedded in the social sciences, particularly in economics, leading to a revitalized interest in the study of economic development from more holistic perspectives. In this context, economic complexity is an approach that has been gaining importance in the last decade thanks to the increase in empirical research exploring its relationship with various economic and social variables. The purpose of this paper is to investigate the origins, evolution and main applications of economic complexity theory. Through the analysis of the various empirical studies carried out so far, the aim is to establish a solid and updated conceptual basis on this topic. In addition, theoretical and practical gaps are pointed out, opening the door to future research to deepen its application, especially in contexts such as Mexico, where economic complexity can offer fundamental tools to address problems such as income inequality and regional disparities.

Keywords: complexity sciences, economic complexity, economic development, income inequality

Artículo recibido 05 enero 2025

Aceptado para publicación: 25 enero 2025



INTRODUCCIÓN

A mediados del siglo XX, la consolidación de las ciencias de la complejidad significó un cambio, no solo en las ciencias de las que fueron originarias, sino que se extendieron a otras disciplinas, como la economía. Partiendo de múltiples cuestionamientos con respecto a la forma de ver la realidad y los métodos que emplea la teoría económica clásica y reconociendo que los problemas que preocupan a la sociedad actual se vuelven cada vez más complejos, tienen un alcance global y están más estrechamente interrelacionados entre sí.

Estos nuevos desarrollos y su inserción en las ciencias sociales, especialmente en la economía posibilitaron la consolidación de teorías orientadas al estudio del desarrollo económico. Tal es el caso de la teoría de la complejidad económica (Hausmann y Rodrik, 2005; Hausmann y Klinger, 2007; Hausmann *et al.*, 2011; Hausmann e Hidalgo, 2011), la cual ha ampliado la capacidad para cuantificar la estructura productiva de un país y ha reactivado el interés en el papel macroeconómico de la transformación estructural como elemento de desarrollo económico, permitiendo además relacionar empíricamente los postulados estructuralistas de la década de los 50.

La complejidad económica captura las capacidades productivas introducidas en las estructuras económicas. A través del análisis de las estructuras productivas también se puede obtener información acerca del capital humano, la dotación de factores, las características de la tecnología, las trayectorias históricas, la calidad de las instituciones de un país (Castañeda, 2018; Hausmann *et al.*, 2015; Pérez-Hernández *et al.*, 2019)

Citando a Hartmann *et al.* (2017), las estructuras productivas representan una expresión de alta resolución de una serie de elementos que co-evolucionan con la mezcla de productos de un país. A través del análisis de estas interacciones se pueden analizar diversos fenómenos económicos y sociales como el desarrollo económico, el crecimiento, el cambio tecnológico, la desigualdad de ingresos, las disparidades espaciales, etc.

Cabe destacar que la investigación teórica y empírica de esta teoría es reciente. En 2009 Hidalgo y Hausmann en un artículo titulado “*The building blocks of economic complexity*” analizaron la relación entre complejidad económica y el crecimiento económico (Hidalgo y Hausmann, 2009). Los autores encuentran que los países más complejos presentan mayores niveles de crecimiento económico.



Este hallazgo permitió el desarrollo de nuevas investigaciones que partían de la idea que el Índice de Complejidad Económica (ICE), introducido por los autores antes mencionados, era un buen indicador de desarrollo estructural de las economías.

La literatura desarrollada posteriormente, encuentra que la complejidad económica es importante para muchos resultados económicos y sociales. Debido a esto, se considera que este campo debe ser profundizado, tomando en consideración las potencialidades que posee como instrumento teórico.

Sobre esta base, la presente investigación aborda el surgimiento de la teoría de la complejidad económica, sus fundamentos, principales líneas de investigación y los estudios empíricos realizados hasta el momento. Por último, se buscan algunos vacíos teóricos que favorezcan el desarrollo de futuros análisis.

Antecedentes

Al finalizar la primera mitad del siglo XX, la necesidad de cambio en la integración teórica y práctica como una alternativa de solución para enfrentar fenómenos complejos llevó a repensar la relación entre la filosofía y la ciencia, lo cual fortaleció la consolidación de las ciencias que actualmente se denominan de la complejidad, permitiendo comprender los fenómenos de la realidad en su comportamiento no-lineal y caótico. Uno de los autores fundadores de esta perspectiva es Weaver, quien en 1948 sostiene: “Esta es la era de la complejidad, como era antes de la simplicidad. El tema que se estudia no es algo completamente aislado y separado, sino algo relacionado con todo lo demás”.

El autor distinguió entre los problemas de simplicidad, los problemas de complejidad desorganizada y, finalmente, los problemas de complejidad organizada. Esta última se refiere a aquellos fenómenos en donde intervienen un número amplio de factores interrelacionados que conforman un todo orgánico [...] estos fenómenos son abordables por modelos sistémicos (Reynoso, 2006), los cuales plantean la necesidad de articulación entre tres conceptos fundamentales: complejidad, organización y sistema (Rodríguez Zoya y Aguirre, 2011).

Estas ideas permitieron, décadas más tarde, dar identidad a un conjunto de teorías formuladas en diferentes ciencias y disciplinas, impulsadas por un movimiento científico que fortaleció el vínculo entre la biología, la física, la química y las matemáticas e incentivó progresivamente la incorporación de estudios transdisciplinarios, incluso en las ciencias sociales.



En el contexto del avance tecnológico actual, las posibilidades de estos desarrollos se han ampliado considerablemente. No solo la tecnología permite una mayor facilidad para recopilar y analizar grandes cantidades de datos, sino también para abordar los fenómenos sociales, económicos y naturales desde una perspectiva más interconectada y sistémica.

El enfoque de la complejidad aplicado a las ciencias sociales permite el dialogo entre diferentes corrientes teóricas al destacar la “interconexión” de conceptos como el desequilibrio, el caos, la incertidumbre, la no-linealidad, la autoorganización y la recursividad.

De modo igualmente significativo, el concepto de autoorganización aportó a explicar cómo surgen estructuras y comportamientos colectivos que no dependen de un control centralizado. Por ejemplo, movimientos sociales, economías informales y dinámica de la innovación tecnológica, entre muchos otros. Además, los avances tecnológicos permitieron la “revolución” en análisis de redes, la simulación computacional y el modelado basado en agentes que facilitaron el análisis de grandes conjuntos de *datasets* y la simulación de escenarios complejos.

Finalmente, las herramientas de teoría de la complejidad aportan medios efectivos para analizar una amplia gama de fenómenos interconectados en el contexto social. Concretamente, son utilizadas en la sociología de redes y en la economía evolutiva para estudiar cómo las interacciones entre individuos, o agentes, producen patrones a nivel colectivo o de “sistema” difiriendo de las explicaciones tradicionales que se basaban en relaciones lineales y simples.

Hay diversos ejemplos de fenómenos que se pueden analizar a través de este enfoque sistémico e interconectado: el comportamiento de los mercados, la formación de redes sociales, la difusión de tecnología, el impacto de flujos migratorios, la resiliencia global de la cadena de suministro, el cambio climático, el desarrollo de sistemas de salud, las transformaciones culturales, la desigualdad económica, etc.

De esta forma, la teoría de la complejidad no solo proporciona un marco teórico más amplio, sino también herramientas prácticas para abordar los problemas de la realidad. Esta capacidad de abordar múltiples dimensiones de fenómenos interrelacionados complementa la validez de las ciencias de la complejidad en un mundo caracterizado por la incertidumbre y la interconexión cada vez mayor (Reyna et al., 2019).



La complejidad en la economía

En la economía, las ciencias de la complejidad se fueron integrando gradualmente a partir de la década de 1970. Esta integración se vio influenciada por la teoría del caos y la concepción del sistema económico como un sistema adaptativo complejo; lo que permitió modelar a los agentes como entidades heterogéneas que interactúan de manera no lineal, refinando los diversos modelos a través del aprendizaje y la adaptación.

Dentro de la literatura existe un consenso de los principales factores que contribuyeron a la inserción de las ciencias de la complejidad en la economía: las limitaciones de la teoría económica clásica, el surgimiento de diversos centros e institutos de complejidad y el auge del aprendizaje automático y la inteligencia artificial (Perona, 2005; Maldonado y Gómez, 2011; Díaz, 2012; Elizalde Prada, 2013; Castañeda, 2018).

Un determinante fundamental fueron las limitaciones que presentaba la teoría económica clásica², la cual se basaba en modelos lineales y simplificados que no consideraban aspectos relevantes como la importancia del conocimiento productivo, la tecnología, las interacciones entre los agentes y los flujos de información acumulados dentro del sistema económico.

Además, se comenzó a reconocer que diversos fenómenos económicos (por ejemplo, las crisis financieras), no podían explicarse adecuadamente con enfoques estáticos o de equilibrio. Estas limitaciones impulsaron una transformación conceptual dentro de la disciplina, dando lugar al desarrollo de nuevos enfoques más dinámicos y adaptativos, los cuales se considera que responden mejor a las realidades de los sistemas económicos contemporáneos.

Esta transformación se vio favorecida con el impulso de diversos centros e institutos, los cuales desempeñaron un papel central en la incorporación de estas ideas al análisis económico (Tabla 1).

² Incluye teorías desarrolladas desde el siglo XVIII hasta mediados del siglo XX por autores como Adam Smith, David Ricardo y John Stuart Mill y que después fueron formalizadas posteriormente por la economía neoclásica. Se caracteriza por su énfasis en la racionalidad individual, los mercados en equilibrio y la agregación de factores de producción como capital y trabajo. Asume mercados eficientes, la existencia de información perfecta y una relación lineal entre variables económicas, lo que limita su capacidad para explicar fenómenos dinámicos, no lineales y complejos que emergen en los sistemas económicos reales.

Tabla 1. Principales centros e institutos de investigación relacionados con complejidad.

Año	Nombre del instituto	País
1978	Centro de Estudios para la Dinámica No-Lineal de la Jolla.	California, Estados Unidos
1980	Instituto Santa Cruz para la Ciencia No-Lineal.	Bruselas, Bélgica
1980	Centro para Estudios No-Lineales, Laboratorio Nacional de los Álamos.	Nuevo México, Estados Unidos
1981	Instituto para la Ciencia No-Lineal de Davis.	California, Estados Unidos
1984	Instituto Santa Fe	Nuevo México, Estados Unidos
1985	Departamento de Sistemas Complejos en el Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México.	Ciudad de México, México
1996	Instituto de Sistemas Complejos de Nueva Inglaterra de Cambridge.	Massachusetts, Estados Unidos
2000	Centro de Investigaciones en Complejidad	Liverpool, Reino Unido
2003	Centro para Sistemas Complejos de la Universidad de Queensland.	Queensland, Australia
2007	Grupo de Investigación en Sistemas Complejos de la Universidad de Buenos Aires.	Buenos Aires, Argentina
2008	Centro de Ciencias de la Complejidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.	Ciudad de México, México
2010	Instituto de Complejidad (Universidad Tecnológica de Nanyang)	Singapur, Singapur
2011	Observatorio de Complejidad Económica del Instituto Tecnológico de Massachusetts.	Massachusetts, Estados Unidos
2015	Laboratorio de Complejidad	Barcelona, España

Fuente: Realizada a partir de la revisión de estudios previos.

Finalmente, otro factor relevante fue el desarrollo del aprendizaje automático y la inteligencia artificial, que permitieron recopilar y procesar grandes cantidades de datos estructurados y no estructurados.

En la Tabla 2 se sintetizan algunas características del enfoque económico convencional y el enfoque que introduce la complejidad en la economía.



Tabla 2. Características del enfoque convencional y complejo de la economía.

Concepto clave	Enfoque convencional	Enfoque complejo
Tipo de sistema	Cerrado, estático, lineal y en equilibrio.	Abierto, dinámico, no lineal y lejos del punto de equilibrio.
Agentes y preferencias	Modelados colectivamente; usan cálculos deductivos complejos para tomar decisiones; poseen información completa y son homogéneos. Las preferencias están dadas; los individuos son egoístas.	Modelados individualmente; usan reglas inductivas para tomar decisiones; tienen información incompleta y son heterogéneos. La creación de preferencias es central; los individuos no son necesariamente egoístas.
Redes	Los agentes interactúan indirectamente a través de mecanismos de mercado.	Interacciones bilaterales entre agentes individuales, las redes cambian con el tiempo.
Disciplinas	Macro y microeconomía como disciplinas separadas.	No hay distinción, los patrones macro son un resultado emergente de las interacciones y los comportamientos, de los niveles micro.
Evolución y tecnología	No hay un mecanismo endógeno de creación de innovación, crecimiento, orden o complejidad. La tecnología es dada o seleccionada en una base económica.	Proceso evolutivo de diferenciación, selección y amplificación; provee al sistema de innovación y es responsable de su crecimiento en orden y complejidad. La tecnología es fluida y endógena al sistema.
Elementos	Precio y cantidad.	Patrones y posibilidades.

Fuente: Adaptado de Planificación, política pública y valor público: una aproximación a la teoría de la complejidad, por Ortégón, 2020, Fondo Editorial Universidad Continental.

Son diversos los campos de estudio de la teoría económica que se han visto influenciados por el enfoque de las ciencias de la complejidad. Por ejemplo, la economía conductual, la cual estudia cómo el ser humano se aleja de la ideal de racionalidad perfecta a la hora de tomar decisiones. La economía evolutiva, que estudia como a lo largo del tiempo cambian las instituciones, la tecnología y las estructuras económicas existentes. La economía ecológica, que se dedica al estudio de las interacciones entre los sistemas económicos y los ecosistemas.



Otros ejemplos clave incluyen: la economía circular, la economía institucional, la economía en redes, la economía de la innovación, la complejidad económica, entre otras.

De hecho, la complejidad económica es quizás uno de los enfoques que más interés está suscitando en las últimas dos décadas. Lo ha hecho gracias a su multidisciplinariedad y a su capacidad para comprender y predecir los fenómenos económicos utilizando los principios de las ciencias de la complejidad.

Debido a esto, el próximo apartado se centra en analizar el concepto de la complejidad económica, sus principales líneas de investigación y métodos de análisis.

Teoría de la complejidad económica

La complejidad económica se puede ver como un concepto y como un campo académico. Como campo académico “Estudia la geografía y las dinámicas de las actividades económicas con métodos inspirados en ideas de sistemas complejos, redes y ciencia computacional” (Vela et al., 2020, p. 8).

Fue formalizada por investigadores como César Hidalgo y Ricardo Hausmann (2009)³. Los autores señalan que la riqueza de naciones no solo depende de recursos naturales o factores acumulativos, sino también del nivel de conocimiento y capacidades técnicas de las que dispone un país. Los autores proponen el Índice de Complejidad Económica (ICE) una herramienta que mide a través de la diversidad de los productos que un país puede fabricar con ventaja comparativa revelada⁴ y el número de países capaces de producir un determinado producto (ubicuidad del producto).

Las contribuciones que permitieron el desarrollo de la complejidad económica se explican a continuación.

a) Investigaciones sobre métricas de relación y patrones de especialización

Esta parte de la literatura examina cómo las actividades económicas de un país, región o lugar se relacionan entre sí. Al generar métricas de relacionabilidad se puede medir la aproximación entre actividades económicas y la capacidad de las regiones para desarrollarlas.

³ Este enfoque puede considerarse novedoso en términos de los autores, ya que no supusieron dotaciones de factores o diferencias tecnológicas para construir el ICE, sino que lo construyeron a partir de las propias estructuras de exportación.

⁴ Un producto tiene una ventaja comparativa revelada, si su participación en las exportaciones totales del país es más elevada que en el promedio mundial, mostrando una posición competitiva en el mercado internacional.

La lógica detrás de estas métricas es que los países y regiones tienen más oportunidad de entrar a ciertas actividades en la medida que estén relacionadas con aquellas en las que ya tienen experiencia. Por ejemplo, si una región produce componentes electrónicos, tiene más posibilidades de diversificar su economía en el mercado de *software* en apoyo a dispositivos electrónicos o si una región se especializa en la producción de café tiene una alta probabilidad de diversificar su economía en subproductos de café como fertilizantes o cosméticos.

El uso de estos análisis ha sido crucial para el diseño de estrategias de diversificación.

b) Investigaciones sobre métricas de complejidad económica

El ICE, es una métrica que usa técnicas de reducción de dimensionalidad⁵ para analizar las interacciones con productos y capacidades productivas de un país. Se genera una matriz que relaciona países y productos y se descompone para identificar los patrones que hay detrás. Esto permite evaluar qué tan compleja es la producción de un país en comparación con otras economías.

Estos análisis consideran la diversidad de los bienes producidos y su ubicuidad para deducir la acumulación de conocimiento productivo en una región. En vez de ocuparse en factores tradicionales como capital y trabajo, estas métricas analizan cómo se combinan diversos factores en miles de actividades económicas.

Estas métricas son herramientas muy importantes, ya que la información es utilizada por los gobiernos para diseñar políticas industriales y perfeccionar estrategias de desarrollo económico. Por ejemplo, para el caso mexicano, la complejidad económica se ha adoptado como una estrategia para promover el desarrollo industrial y la diversificación productiva a través del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec.

Estas dos contribuciones se encuentran estrechamente relacionadas. Las métricas de relacionabilidad ayudan a identificar las posibilidades de diversificación económica orientándose en actividades que están vinculadas a las capacidades existentes de una región y las métricas de complejidad económica

⁵ La reducción de dimensionalidad es una técnica que se utiliza cuando se tienen conjuntos de datos complejos y de amplias dimensiones. Esta técnica permite simplificarlos, manteniendo la información más relevante. Su objetivo principal es transformar un conjunto de variables originales (que pueden ser numerosas y estar interrelacionadas) en un conjunto más reducido de variables nuevas que retienen las características esenciales del sistema.

evalúan hasta qué punto una región tiene el potencial de expandirse hacia actividades más avanzadas y con un mayor impacto en su desarrollo. Juntas, proporcionan un marco para comprender cómo se transforman las estructuras económicas desde un enfoque basado en sistemas complejos.

METODOLOGÍA

Esta investigación se basa en una metodología de tipo cualitativo, ya que se hace una revisión crítica de la literatura teórica y empírica. Para lograr este objetivo se analizaron diversos artículos científicos y publicaciones especializadas en las ciencias de la complejidad y la complejidad económica a partir del año 2009 hasta 2024.

Dicho análisis se enfocó en englobar las contribuciones que se consideraron relevantes en tres categorías principales: los antecedentes de la complejidad económica, los indicadores asociados con la complejidad económica y la aplicación de esta teoría en la economía y, en particular, en el análisis del desarrollo económico y la desigualdad de ingresos.

El objetivo del artículo es identificar las brechas en la literatura existente tanto teóricas como metodológicas. Sobre todo, en países en vías de desarrollo y emergentes, con especial énfasis en México.

Revisión de la literatura de la complejidad económica

El ICE introducido por Hidalgo y Hausmann (2009) ha sido crucial al aplicarse en diferentes áreas de estudio. Dada la importancia de este instrumento, los estudios empíricos comenzaron a realizarse. Estos estudios se pueden dividir de acuerdo con los objetivos de las investigaciones:

- Los que se centran en medir la complejidad económica en diversos países y regiones.

En este tipo de análisis hay estudios para México, China, Australia, Colombia, España, Brasil, Tanzania, Italia, entre otros. Estos trabajos encuentran que las regiones o sectores más complejos presentan mayores niveles de riqueza, medida a través del PIB per cápita. Además, los autores analizan que oportunidades de diversificación comercial tienen las regiones para lograr el crecimiento económico (Hausmann et al., 2015; Erkan y Yildirimci, 2015; Chávez et al., 2017; Gao y Zhu, 2018; Reynolds, 2018; Pérez-Hernández et al., 2019; Sáenz-Zapata et al., 2019; Gómez-Zaldívar et al., 2020; Álvarez-López et al., 2020; Gómez-Zaldívar y Molina, 2021; Herrera et al., 2021; Gómez-Zaldívar y Llanos,



2021; Estmann et al., 2022; Ascani et al., 2022; Fang y Wang, 2022; Dong et al., 2022; Moreno y Bagus, 2022; Basile y Cicerone, 2022).

- Los estudios que intentan comprobar si el ICE es un buen predictor del desarrollo económico.

En general, los estudios encuentran que el ICE esta correlacionado con el nivel de ingresos de un país.

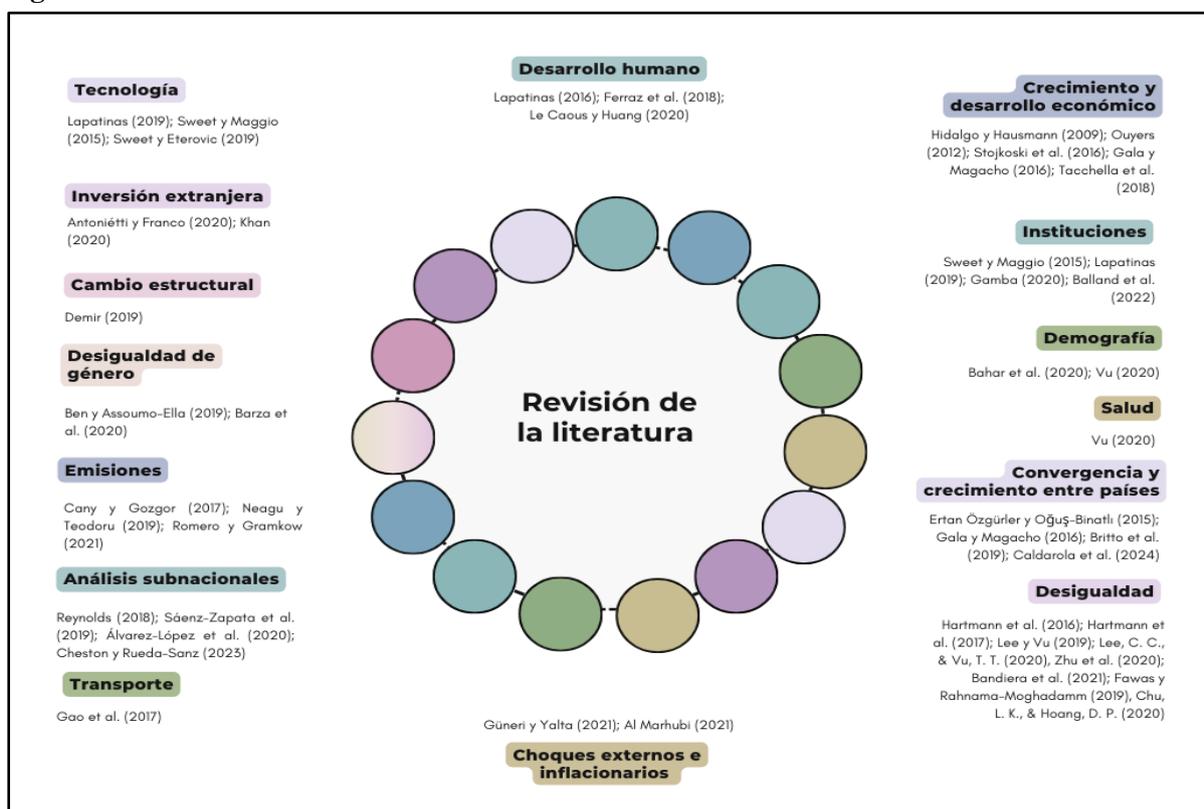
Por lo que el ICE puede considerarse buen predictor del crecimiento a largo plazo en ciertas condiciones (Hidalgo y Hausmann, 2009; Ourens, 2012; Ertan Özgüzer y Oğuş-Binatli, 2015; Stojkoski et al., 2016; Gala y Magacho, 2018; Domini, 2019; Britto et al., 2019; Lee y Lee, 2020).

- Los estudios que analizan los principales determinantes de la complejidad económica.

Estos estudios encuentran que los derechos de propiedad intelectual, el internet, los mayores niveles de IED, las instituciones, el desarrollo financiero y la transformación digital generan una mayor complejidad económica (Sweet y Maggio, 2015; Sweet y Eterovic, 2019; Lapatinas, 2019; Antonietti y Franco, 2020; Khan et al., 2020; Vu, 2019; Ha, 2022; Shoufu et al., 2022; Shahzad et al. 2022).

- Finalmente, se encuentran los estudios que correlacionan la complejidad económica con otras variables (Figura 1).

Figura 1. Relaciones del ICE con diversos fenómenos económicos



Fuente: Elaboración propia con en estudios previos revisados.

En la literatura revisada anteriormente, se muestra que el ICE está vinculado con una variedad de procesos económicos y sociales. Por ejemplo, varios autores analizan la relación de la complejidad económica y el medio ambiente. Can y Gozgor (2017) y Romero y Gramkow (2021) muestran que las economías con mayores niveles de complejidad tienden a desarrollar patrones de producción más sostenibles. Al mismo tiempo, los autores también encuentran que este efecto está condicionado por la implementación de políticas ambientales implementadas.

También se identifica que las economías con mayor complejidad presentan una menor volatilidad en su producción. Güneri y Yalta (2021) explican que la diversificación productiva y la sofisticación económica actúan como mecanismos amortiguadores frente a choques externos, algo que es muy importante en economías con amplias relaciones comerciales. En términos de inflación, Al Marhubi (2021) indica que las economías complejas son menos vulnerables a choques inflacionarios, gracias a la estabilidad de sus estructuras productivas.

La relación entre complejidad económica y desarrollo humano también se respalda en distintas investigaciones. Lapatinas (2016) y Ferraz et al., (2018) encuentran que las estructuras productivas complejas tienden a generar mayores oportunidades económicas, pero también dan como resultado el incremento del acceso a la educación y la prestación de servicios básicos. Como señala Vu (2020), vemos cómo las economías complejas también cuentan con sistemas de salud más eficientes y altas expectativas de vida. O, por ejemplo, en lo que respecta al transporte, Gao et al. (2017) demuestra cómo las economías complejas tienden a hacer gastos e inversiones significativamente mayores en infraestructura de transporte más avanzada, permitiendo una mayor conectividad y crecimiento económico. También, el ICE parece ser un fuerte predictor de la atracción de inversión extranjera directa. Según Ranjbar et al. (2022), los países con economías complejas tienden a ser percibidos como más estables y rentables, lo que aumenta su capacidad para atraer capital extranjero.

También, se han identificado relaciones significativas entre el ICE y variables como la demografía y pobreza. Bahar et al. (2020) y Adam et al. (2021) señalan que las economías complejas tienden a atraer poblaciones jóvenes y educadas, favoreciendo el crecimiento a largo plazo. Kimm (2021) muestra que una mayor complejidad económica se asocia con la generación de empleos de mayor calidad, lo que reduce las carencias económicas.



Relacionado con la investigación anterior, un tema que resulta particularmente relevante es el de la desigualdad económica. Hartmann et al. (2017) y Lee y Vu (2019) argumentan que las economías con estructuras más diversificadas tienden a distribuir los ingresos de manera más equitativa. Los autores señalan que estos resultados varían de acuerdo con el contexto del país y el tipo de instituciones. Es evidente que la complejidad económica tiene un papel moderador sobre las disparidades de ingreso. Respecto a la desigualdad de género, investigaciones como los de Ben y Assoumou-Ella (2019) y Barza et al. (2020) exploran cómo las economías más complejas, pueden reducir brechas de género en el mercado laboral.

Todas estas investigaciones demuestran que la complejidad económica ofrece un marco analítico fuerte para abordar diversas problemáticas.

En particular, la desigualdad de ingresos es un tema central que se considera a la luz de la complejidad económica. No solo porque la literatura empírica ha probado que las economías más complejas presentan niveles más bajos de desigualdad de ingresos, sino también porque es uno de los problemas más relevantes en la actualidad. Incluso, países que tradicionalmente eran más igualitarios presentan una alta desigualdad de ingresos. Es por eso por lo que la desigualdad de ingresos puede considerarse como uno de los temas más importantes de la agenda internacional. A partir de aquí, aparecen nuevas preguntas y áreas para estudiar, lo que justificaría la exploración de este tema.

Complejidad económica y desigualdad de ingresos

El ICE propuesto por Hidalgo y Hausmann (2009) ofrece una mejor predicción del desarrollo económico que indicadores tradicionales como el PIB. Esto es así ya que el ICE toma en consideración las capacidades productivas que se requieren para producir y exportar un conjunto de bienes complejos. Lo novedoso de este enfoque es que no solo analiza qué produce un país, sino qué capacidades son necesarias para hacerlo.

Además, el ICE tiene la capacidad de identificar la trayectoria potencial del crecimiento económico al poder evaluar las capacidades productivas existentes a nuevas oportunidades de diversificación, lo que les otorga mejores perspectivas de desarrollo a largo plazo. El desarrollo económico y la desigualdad de ingresos están estrechamente relacionados. Esto es así debido a diversos factores.



Una aportación significativa que analiza la relación entre desarrollo económico y desigualdad de ingresos es la de Simon Kuznets (1955), quien planteó la hipótesis de una relación en forma de U invertida entre estos dos. Según esta hipótesis, en las primeras etapas de desarrollo, la desigualdad tiende a aumentar debido a la concentración de la riqueza en una pequeña parte de la población. Sin embargo, cuando las economías alcanzan niveles más avanzados de desarrollo, esta desigualdad tiende a disminuir.

Este enfoque surgido dentro de la teoría estructuralista implica que las diferencias económicas entre países estaban estrechamente relacionadas a las características de sus sectores productivos (Puentes-Ajovín, 2013; Júnior, 2017). Es decir, la estructura económica de un país afecta su capacidad para generar riqueza y para distribuirla equitativamente entre sus ciudadanos.

Dentro del ámbito de la literatura económica, la contribución de Kuznets es una de las más ampliamente estudiadas en relación con la desigualdad de ingresos. Hay estudios que apoyan estos resultados, otros los refutan y finalmente hay estudios que solo encuentran evidencia para la parte ascendente de la curva (Fields, 1988; Perotti, 1993; Deininger y Squire, 1997 y 1998; Higgins y Williamson, 1999; Galbraith, 2007; Barro, 2008; Prados de la Escosura, 2008; Palma, 2011; Rattan, 2012; Piketty, 2013; Milanovic, 2016; Le et al. 2020; Martínez-Navarro et al. 2020; Topuz y Dağdemir, 2020).

A pesar de ello, esta teoría ha sido objeto de críticas debido a que se considera ser simplificadora, ya que no se considera la complejidad de los factores que influyen en la distribución del ingreso. En este contexto, el estudio de la complejidad económica, quien también retoma ideas de la escuela estructuralista, ha cobrado importancia, permitiendo el surgimiento de nuevas ideas que sitúan la estructura económica como el fundamento del desarrollo económico.

La idea detrás de esta teoría es que la capacidad de un país para diversificar y sofisticar su estructura productiva es un factor determinante tanto en su potencial de crecimiento como en su habilidad para generar empleo y distribuir ingresos de manera equitativa (Hidalgo et al., 2007).

El artículo pionero de estas investigaciones es el publicado por Hartman et al. (2017), en el cual realizan un análisis para 150 países en el periodo 1963-2008, los autores encuentran que países con un mayor nivel de complejidad económica se caracterizan por un menor nivel de desigualdad de ingresos y que esta relación es robusta al controlar medidas agregadas de ingresos, instituciones, concentración de

exportaciones y capital humano. Por lo que exponen la necesidad de realizar más trabajo teórico sobre estas relaciones.

Debido a los hallazgos de Hartman et al. (2017) sobre el efecto de la complejidad económica en la distribución de ingresos, se han desarrollado nuevas investigaciones que analizan esta relación. Las investigaciones que se han realizado han sido diversas, desde análisis a nivel país hasta evaluaciones específicas de regiones o países.

Sbardella et al. (2017) analizan un conjunto de países y encuentran que el movimiento de la desigualdad junto con el desarrollo ha seguido un patrón similar al que encontró Kuznets (1950). La desigualdad aumenta en etapas avanzadas de desarrollo. También, Bandeira et al. (2018) encuentra para Brasil algo similar, con niveles altos de complejidad económica se observan niveles altos de desigualdad de ingresos, hasta que se llega a un punto en donde la desigualdad comienza a reducirse. El autor también encuentra que esta relación es adquiere relevancia en aquellos estados que tienen niveles más altos de urbanización y desarrollo general. Zhu y Li (2020) encuentran que la complejidad económica solo contribuye a la reducción de la desigualdad de ingresos en las áreas urbanas de China. Por otra parte, Fawas y Rahnama-Moghadamm (2019), encuentran que la desigualdad de ingresos de un país está relacionada positivamente con la desigualdad de ingresos de sus principales socios comerciales; y el comercio con países más complejos se correlaciona con reducciones en la desigualdad de ingresos. De manera similar, Gómez-Zaldívar et al. (2022) en un estudio realizado para las entidades federativas en México encuentran algo similar; la desigualdad de ingresos de un estado también está relacionada con el nivel de complejidad económica de los estados vecinos.

Lee y Wang (2021), encuentran que un aumento en el ICE se asocia con una distribución del ingreso más equitativa en un país con riesgo país bajo, mientras que la mejora en la estructura productiva no puede mejorar una distribución desigual del ingreso en países con riesgo país alto.

Las investigaciones de Lee y Vu (2020) y Chu y Hoang (2020), resultan relevantes, ya que contrastan con los resultados de la literatura anterior. Los autores encuentran que la complejidad económica está asociada con una mayor desigualdad de ingresos. Esto es así debido a que los procesos de transformación estructural implican pasar de actividades de bajo valor agregado a actividades más complejas que se caracterizan por niveles crecientes de intensidad de capital y una dependencia a nuevas



tecnologías, lo que favorecerá los trabajadores altamente calificados, lo que se traducirá en un aumento de la desigualdad de ingresos.

Sin embargo, los autores sugieren diversos factores económicos y sociales como el nivel de educación, el gasto público, la apertura comercial, etc. podrían influir en esta relación de forma positiva.

Con respecto a las economías emergentes, Ascani et al. (2022) y Dong et al. (2022), han encontrado que la complejidad económica puede propiciar estrategias de diversificación productiva en este tipo de economías, lo que a su vez favorece el desempeño económico general de dichas economías.

En particular, América Latina ha sido una región de interés en el análisis de la complejidad económica debido a sus altos niveles de desigualdad. Hausmann e Hidalgo (2009) destacan que países como Brasil y México han tenido progresos significativos en complejidad económica, aunque las diferencias en desigualdad aún persisten.

En el caso mexicano, investigaciones como las de Erazo Castro y Armijos Ávila (2022) han revelado que la alta concentración de actividades económicas en regiones específicas, como el norte del país, ha acentuado las desigualdades en comparación con las regiones del sur, menos diversificadas.

En contraste, Gómez-Zaldívar et al. (2016-2022) han analizado profundamente el tema de complejidad económica en México encontrando que las regiones más complejas presentan un crecimiento más sostenido y niveles más bajos de desigualdad de ingresos.

En general, se podría decir que la evidencia indica que la complejidad económica es importante para muchos resultados económicos.

Como se puede analizar los resultados son diversos, algunas investigaciones encuentran que países con un mayor nivel de complejidad económica tiene niveles más bajos de desigualdad, mientras que otros encuentran lo contrario. Otros además de analizar la relación complejidad económica-desigualdad analizan efectos mediadores de variables como el capital humano, las instituciones, la apertura comercial, la inversión extranjera, urbanización, gasto público, calidad ambiental, entre otras. También destaca la evidencia de que la desigualdad de ingresos también está relacionada con el nivel de complejidad económica de los vecinos o socios comerciales.

Aunque se pudo constatar que se ha avanzado considerablemente en el estudio de la relación entre complejidad económica y desigualdad de ingresos, aún quedan importantes vacíos e interrogantes.

La mayoría de los estudios se enfocan en análisis nacionales, dejando de lado la dinámica regional. En México, las diferencias entre las entidades federativas son notorias y merecen un análisis más detallado. Además, en otros estudios se reconoce la importancia de diversas variables que podrían ser mediadoras entre la relación entre complejidad económica y desigualdad de ingresos, por lo que sería importante analizar cuales variables en el contexto mexicano moderan esta relación.

Finalmente, desde la parte metodológica, la mayoría de los estudios emplean análisis estáticos que no capturan las transformaciones estructurales a lo largo del tiempo, por lo que sería importante analizar esta relación en un entorno dinámico.

RESULTADOS

Los principales hallazgos indican que la complejidad económica está estrechamente relacionada con el desarrollo y la desigualdad de los países. Es decir que países que presentan un ICE más alto tienen niveles más altos de PIB per cápita y niveles más bajos de desigualdad para el caso de países desarrollados. Sin embargo, la literatura contrasta estos resultados cuando se analizan países en vías de desarrollo o economías emergentes. En este tipo de países los resultados son mixtos. Esto es así ya que, por sus características estructurales, hay otros factores que inciden en esta relación, como el capital humano y el tipo de instituciones.

En el caso particular de México, se encuentra que las entidades federativas con mayor complejidad económica generalmente experimentan crecimiento económico. Sin embargo, el país aún enfrenta grandes retos, sobre todo cuando se habla de la inclusión de sectores más débiles y con actividades de bajo valor agregado.

Algo muy interesante es que para este tipo de países las instituciones, la capacitación laboral y las políticas que fortalecen la calidad educativa, son fundamentales para que los efectos de la complejidad económica en la desigualdad de ingresos se puedan potencializar.

CONCLUSIONES

El impacto de la teoría de la complejidad económica ha sido muy importante para entender diversos procesos económicos. Este campo académico conecta capacidades productivas, diversificación, desarrollo estructural e incluso la desigualdad.



Como resultado, la aplicabilidad de esta teoría parece ser amplia, lo que ofrece una nueva perspectiva de analizar diversos fenómenos económicos y sociales. Su aplicabilidad abarca desde la teoría económica enfocada al desarrollo hasta análisis del comercio internacional, la geografía económica, la innovación y el cambio estructural y la política pública regional.

Las aplicaciones se encuentran relacionadas porque juntas ofrecen una comprensión más integral de los procesos económicos y sociales. En primer lugar, la geografía económica ofrece un marco importante al estudiar las diversas actividades económicas y cómo las capacidades productivas de dichas actividades están distribuidas espacialmente. Bajo esta óptica se pueden identificar disparidades regionales, las cuales determinan en gran medida las oportunidades de diversificación y desarrollo económico.

Las desigualdades regionales, influyen en la creación de distritos industriales, sino que también condicionan la capacidad de las regiones para atraer inversión, talento y recursos, tal como se constató en la revisión de la literatura de la sección anterior. Todo esto configura un campo perfecto para que se pueda dar el cambio estructural.

Bajo estas ideas, el cambio estructural y también la innovación están directamente relacionados con estas disparidades regionales, ya que bajo las ideas de la teoría estructuralista y de la complejidad económica, son dos motores que permiten a las economías saltar hacia actividades de mayor valor agregado.

Sin embargo, esta transición no ocurre de manera uniforme. Como lo destacan los autores Lee y Vu (2020) y Chu y Hoang (2020); regiones con capacidades productivas y tecnológicas rezagadas se enfrentan a mayores dificultades para integrarse en actividades complejas, lo que acentúa las disparidades reconocidas en la geografía económica.

Al mismo tiempo, los avances tecnológicos y la transición de actividades de bajo valor agregado a actividades más complejas generan efectos significativos sobre la estructura del empleo, los salarios y las oportunidades. A su vez esto tiene implicaciones directas en la desigualdad de ingresos.

En conclusión, el desarrollo económico y la desigualdad de ingresos son el resultado acumulado de las interrelaciones y la estructura productiva de una región o país influye en la calidad del empleo y la distribución del ingreso.



Regiones que logran acceder a una mayor complejidad económica tienden a generar empleos mejor remunerados y reducir desigualdades. Sin embargo, aquellas que permanecen rezagadas no solo experimentan un menor crecimiento económico, sino también un aumento en las desigualdades internas, reforzando las dinámicas estudiadas por la geografía económica y el cambio estructural.

Todas estas líneas comentadas, en conjunto representan un ciclo dinámico y continuo, donde las características iniciales de una región afectan su capacidad para innovar y cambiar estructuralmente, lo que a su vez influye en los niveles de desarrollo y equidad económica. Este enfoque integral es esencial para diseñar políticas públicas más efectivas que fomenten la complejidad económica y reduzcan las desigualdades.

Futuras líneas de investigación

Independientemente del progreso logrado en la comprensión de la complejidad económica y la desigualdad en la literatura revisada previamente, hay varias preguntas a las que habrá que responder en las futuras investigaciones. Algo que se considera fundamental es analizar con mayor profundidad de qué manera las políticas públicas específicas pueden ayudar a que las economías trasciendan hacia actividades económicas más complejas en regiones rezagadas. Esto es especialmente relevante en el contexto mexicano, donde las disparidades regionales representan un desafío persistente.

Además, se requiere más análisis empírico que integre el ICE como indicador de desarrollo estructural y diversas variables consideradas mediadoras por la literatura existente. Por ejemplo, variables como el capital humano, la informalidad laboral y la calidad institucional serían muy útiles en el contexto de las entidades federativas de México. Esto ayudaría a identificar no solo los modelos de desigualdad presentes, sino también los mecanismos que hay de tras que los generan, proporcionando un marco consistente para diseñar políticas públicas adaptadas a las realidades locales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Al-Marhubi, F. (2021). Economic complexity and inflation: An empirical analysis. *Atlantic Economic Journal*, 49(3), 259-271. <https://doi.org/10.1007/s11293-021-09727-0>
- Álvarez-López, J., et al. (2020). Economic complexity and its implications for Mexican states. *Regional Studies*, 54(3), 443–458. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1689559>



- Antonietti, R., & Franco, C. (2020). Economic complexity and foreign direct investment. *International Economics*, 163, 96–115. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2020.01.002>
- Ascani, A., Crescenzi, R., & Iammarino, S. (2022). Regional economic complexity and disparities in Europe. *Regional Studies*, 56(5), 777–793. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2042123>
- Barro, R. J. (2008). Inequality and growth revisited. *Asian Development Bank Working Paper Series on Regional Economic Integration* No. 11.
- Barza, S., Huertas, A., & Molina, J. (2020). The impact of economic complexity on gender inequality in developing countries. *Journal of Economic Studies*, 47(2), 246–263. <https://doi.org/10.1108/JES-03-2020-0136>
- Bahar, D., & Rapoport, H. (2020). Economic complexity and population migration. *Journal of Development Economics*, 143, 102329. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2020.102329>
- Balland, P.-A., Broekel, T., Diodato, D., Giuliani, E., Hausmann, R., O'Clery, N., & Rigby, D. (2022). The new paradigm of economic complexity. *Research Policy*, 51(3), 104450. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104450>
- Basile, R., & Cicerone, G. (2022). Economic complexity and the geography of growth in Italian regions. *Regional Science and Urban Economics*, 95, 103766. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2022.103766>
- Ben, Y., & Assoumou-Ella, G. (2019). Gender inequality and economic complexity: An analysis of global data. *Feminist Economics*, 25(4), 23–50. <https://doi.org/10.1080/13545701.2019.1632475>
- Britto, J., et al. (2019). Economic complexity and inequality in Brazil. *Brazilian Journal of Political Economy*, 39(1), 117–134.
- Caldarola, B., Mazzilli, D., Napolitano, L., Patelli, A., & Sbardella, A. (2024). Economic complexity and the sustainability transition: A review of data, methods, and literature. *Journal of Physics: Complexity*, 5(2), 022001. <https://doi.org/10.1088/2632-072X/ad4f3d>
- Can, M., & Gozgor, G. (2017). The relationship between economic complexity and environmental degradation. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(22), 20375–20381.



- Castañeda Gonzalo. (2018). Complejidad económica, estructuras productivas regionales y política industrial. *Revista de Economía Mexicana*, (3), 144-206.
- Chávez, C., Gómez-Zaldívar, M., & Salinas, R. (2017). Economic complexity and inequality in Latin America. *Regional Studies*, 51(10), 1443–1455.
<https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1312942>
- Cheston, T., & Rueda-Sanz, A. (2023). *Economic Complexity in the Colombian Amazon*. Harvard Growth Lab Working Paper Series. Recuperado de <https://growthlab.hks.harvard.edu/publications/economic-complexity-colombian-amazon>
- Chu, L. K., & Hoang, D. P. (2020). Economic complexity and income inequality: Evidence from international data. *Applied Economics Letters*, 27(21), 1766-1770.
<https://doi.org/10.1080/13504851.2019.1707769>
- Deininger, K., & Squire, L. (1997). Economic growth and income inequality: Reexamining the links. *Finance & Development*, 34(1), 38-41.
- Deininger, K., & Squire, L. (1998). New ways of looking at old issues: Inequality and growth. *Journal of Development Economics*, 57(2), 259-287.
- Demir, F. (2019). Transformation of economic structures in developing countries. *World Development*, 123, 104603. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104603>
- Díaz, M. (2012). Tres aproximaciones a la complejidad: Implicaciones para las ciencias sociales. *Revista de Economía y Sociedad*, 21(1), 123-145.
- Domini, G. (2019). Economic complexity and economic growth: Evidence from European regions. *Journal of Regional Science*, 59(4), 651–679. <https://doi.org/10.1111/jors.12452>
- Dong, X., Li, J., & Wang, Z. (2022). Economic complexity and regional inequality: Evidence from China. *Economic Modelling*, 102, 105632. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.105632>
- Elizalde Prada, Ó. A. (2013). Aproximación a las ciencias de la complejidad. *Revista de la Universidad de La Salle*, 13(2), 45-58.
- Eraso Castro, C., & Armijos Ávila, M. (2022). Economic complexity and diversification strategies in emerging economies: A case study of Ecuador. *Journal of Economic Structures*, 11(1), 1-19.
<https://doi.org/10.1186/s40008-022-00253-7>



- Erkan, B., & Yildirimci, E. (2015). Economic complexity and growth: An empirical analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 648–655. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.163>
- Ertan Özgüzer, D., & Oğüs-Binatlı, A. (2015). The relationship between economic complexity and income inequality. *Economics Bulletin*, 35(2), 1234–1242.
- Estmann, M., et al. (2022). Economic complexity and income inequality in Europe. *European Economic Review*, 139, 103846. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2022.103846>
- Fang, Y., & Wang, Z. (2022). Economic complexity, innovation, and regional development. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121405. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121405>
- Ferraz, F., et al. (2018). Human development and structural transformation in developing countries. *Development Studies*, 54(5), 650–667.
- Fawaz, F., & Rahnama-Moghadamm, M. (2019). Spatial dependence of global income inequality: The role of economic complexity. *The International Trade Journal*, 33(6), 542-554. <https://doi.org/10.1080/08853908.2018.1535336>
- Fields, G. S. (1988). Income distribution and economic growth. In H. Chenery & T. N. Srinivasan (Eds.), *Handbook of Development Economics* (Vol. 1, pp. 421-442). Elsevier.
- Gala, P., & Magacho, G. (2018). The structuralist revenge: Economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. *Review of Political Economy*, 30(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/09538259.2018.1430381>
- Galbraith, J. K. (2007). Inequality and economic growth: A global view based on measures of pay. *CESifo Economic Studies*, 53(3), 527-556.
- Gamba, F. (2020). Institutions and economic complexity: A cross-country analysis. *Economic Systems*, 44(4), 105816. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2020.105816>
- Gao, Z., & Zhu, Q. (2017). Economic complexity and infrastructure development: Evidence from global data. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 95, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.11.001>



- Gao, X., & Zhu, Z. (2018). Regional economic complexity and its impact on industrial upgrading: Evidence from China. *Economic Systems Research*, 30(2), 230–251. <https://doi.org/10.1080/09535314.2018.1426669>
- Gómez-Zaldívar, Manuel & Campo, Juan & Chávez, Marco. (2016). Complejidad Económica y Crecimiento Regional, Evidencia de la Economía Mexicana. 10.36095/banxico/di.2016.17.
- Gómez-Zaldívar, Fernando; Molina, Edmundo; Flores, Miguel y Gómez Zaldívar Miguel de Jesús. (2019). Complejidad económica de las zonas económicas especiales en México: Oportunidades de diversificación y sofisticación industrial. *Ensayos Revista de Economía*. 38(1), 1-40. Doi: <http://dx.doi.org/10.29105/ensayos38.1-1>
- Gómez-Zaldívar, M., Fonseca, F. J., Mosqueda, M. T., & Gómez-Zaldívar, F. (2020). Spillover effects of economic complexity on the per capita GDP growth rates of Mexican states, 1993–2013. *Estudios de Economía*, 47(2), 221–243.
- Gómez-Zaldívar, M., & Molina, E. (2021). Economic complexity and inequality: A subnational analysis of Mexico. *Regional Studies*, 55(8), 1456–1471. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1826238>
- Gómez-Zaldívar, M., & Llanos, A. (2021). Regional economic complexity and income inequality: Evidence from Mexican states. *Development and Change*, 52(4), 764–784. <https://doi.org/10.1111/dech.12637>
- Gómez-Zaldívar, M., Osorio-Caballero, M. I., & Saucedo-Acosta, E. J. (2022). Income inequality and economic complexity: Evidence from Mexican states. *Regional Science Policy & Practice*, 14(6), 344-363. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12580>
- Güneri, B., & Yalta, A. Y. (2021). Does economic complexity reduce output volatility in developing countries? *Bulletin of Economic Research*, 73(3), 411-431. <https://doi.org/10.1111/boer.12257>
- Ha, J. (2022). The impact of digital transformation on economic complexity. *Journal of Economic Studies*, 49(2), 321–340. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2021-0043>
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (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., Hwang, J., & Rodrik, D. (2005). What you export matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10887-006-9009-4>
- Hausmann, R., & Klinger, B. (2007). The structure of the product space and the evolution of comparative advantage. *Center for International Development at Harvard University Working Paper No. 146*.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2011). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Harvard Center for International Development.
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309–342. <https://doi.org/10.1007/s10887-011-9071-4>
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2015). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. MIT Press.
- Herrera, J., et al. (2021). Exploring economic complexity in Latin America. *Journal of Economic Studies*, 48(6), 1217–1240. <https://doi.org/10.1108/JES-10-2020-0465>
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482–487. <https://doi.org/10.1126/science.1144581>
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570–10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Higgins, M., & Williamson, J. G. (1999). Explaining inequality the world round: Cohort size, Kuznets curves, and openness. *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 7224*.
- Júnior, J. C. (2017). Economic structure and development: Essays on structuralist macroeconomics. *Journal of Economic Structures*, 6(1), 1–22.
- Khan, H., Ali, G., & Rehman, M. U. (2020). Economic complexity and institutional quality: A panel data analysis. *Economic Systems*, 44(3), 100801. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2020.100801>
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1–28. <https://www.jstor.org/stable/1811581>



- Lapatinas, A. (2016). Economic complexity and human development: A country-level analysis. *World Development*, 85, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.02.013>
- Lapatinas, A. (2019). The effect of the internet on economic sophistication: An empirical analysis. *Economics Letters*, 174, 35–38. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.10.019>
- Lee, K., & Lee, J. (2020). Economic complexity and the path to high-income status. *Structural Change and Economic Dynamics*, 53, 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.01.002>
- Lee, K., & Vu, H. C. (2019). Economic complexity and income inequality: Evidence from a global perspective. *Economic Systems*, 43(2), 100685. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2019.100685>
- Le, T.-H., Ho, H. T., & Li, M. (2020). The impact of globalization on income inequality in the ASEAN-5 countries. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(8), 185.
- Lee, C. C., & Vu, T. T. (2020). Economic complexity, human capital and income inequality: A cross-country analysis. *Journal of Comparative Economics*, 48(4), 1003-1016. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2020.07.004>
- Lee, C. C., & Wang, K. M. (2021). Does economic complexity reduce income inequality? Evidence from the U.S. states. *Economic Modelling*, 94, 759-770. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.02.021>
- Maldonado, C., & Gómez, J. (2011). Complejidad y pensamiento sistémico en las ciencias económicas. *Revista de Ciencias Sociales*, 17(2), 45-67.
- Martínez-Navarro, J., Pérez-Suárez, R., & Salas-Velasco, M. (2020). Economic growth and income inequality in Mexico: A panel cointegration approach. *Empirical Economics*, 59(3), 1291-1313.
- Milanovic, B. (2016). *Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization*. Harvard University Press.
- Moreno, J., & Bagus, P. (2022). Complexity and structural change in Southern Europe. *Structural Change and Economic Dynamics*, 60, 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.12.002>
- Ortegon, E. (2020). *Planificación, política pública y valor público: Una aproximación a la teoría de la complejidad*. Fondo Editorial Universidad Continental.
- Ourens, G. (2012). Economic complexity and structural change in growth models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 36(4), 621–639.



- Palma, J. G. (2011). Homogeneous middles vs. heterogeneous tails, and the end of the 'Inverted-U': The share of the rich is what it's all about. *Development and Change*, 42(1), 87-153.
- Pérez-Hernández, Carla Carolina; Salazar Hernández, Blanca Cecilia y Mendoza Moheno Jessica. (2019). Diagnóstico de la complejidad económica del estado de Hidalgo: de las capacidades a las oportunidades. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*. (2), 261-277. Doi: <https://doi.org/10.21919/remef.v14i2.299>
- Perona, M. (2005). *Los fundamentos de la complejidad: Una visión desde la ciencia y la filosofía*. Madrid: Alianza Editorial.
- Perotti, R. (1993). Political equilibrium, income distribution, and growth. *The Review of Economic Studies*, 60(4), 755-776.
- Piketty, T. (2013). *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press.
- Prados de la Escosura, L. (2008). Inequality, poverty, and the Kuznets curve in Spain, 1850–2000. *European Review of Economic History*, 12(3), 287-324.
- Puente-Ajovín, M. (2013). La estructura productiva y el desarrollo económico: Un análisis estructuralista. *Revista de Economía Mundial*, 35, 45-68.
- Rattan, A. (2012). Economic growth and income inequality: Evidence from BRIC countries. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 5(3), 237-256.
- Reyna, J. F., Díaz, M., & Aguilar, A. (2019). Complejidad y sistemas interconectados: Perspectivas para el análisis de fenómenos sociales. *Revista Iberoamericana de Ciencias Sociales*, 8(2), 45-68.
- Reynolds, E. B. (2018). Economic complexity and structural change: Revisiting the advanced economies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 46, 33–45. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2018.03.002>
- Reynoso, C. (2006). *Introducción al pensamiento complejo: Una invitación a pensar desde la perspectiva de la complejidad*. Buenos Aires: Editorial Gedisa.
- Rodríguez Zoya, L., & Aguirre, J. L. (2011). Complejidad, organización y sistema: Tres conceptos para un paradigma emergente. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 1(1), 13-34.



- Romero, J. P., & Gramkow, C. (2021). Economic complexity and greenhouse gas emissions. *World Development*, 139, 105317. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105317>
- Sáenz-Zapata, J. D., et al. (2019). Economic complexity and growth: Evidence from Colombian regions. *Development and Change*, 50(5), 1334–1355.
- Sbardella, A., Pugliese, E., Zaccaria, A., & Pietronero, L. (2017). Economic development and wage inequality: A complex system analysis. *PLoS ONE*, 12(6), e0182774. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182774>
- Shahzad, U., Fareed, Z., & Wang, H. (2022). The role of digital transformation in fostering economic complexity and reducing inequality. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121365. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121365>
- Shoufu, L., et al. (2022). Digital transformation and its impact on economic complexity in Asia. *Technological Forecasting and Social Change*, 180, 121673. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121673>
- Stojkoski, V., Utkovski, Z., & Kocarev, L. (2016). The impact of economic complexity on growth: A regional perspective. *Economic Modelling*, 59, 22–34. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.08.003>
- Sweet, C., & Eterovic, D. (2019). Institutions and economic complexity: Evidence from the product space. *World Development*, 115, 100–113. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.11.005>
- Sweet, C., & Maggio, D. (2015). Do stronger intellectual property rights increase innovation? *World Development*, 66, 665–677. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.09.011>
- Tacchella, A., Cristelli, M., Caldarelli, G., Gabrielli, A., & Pietronero, L. (2018). A new metrics for countries' fitness and products' complexity. *Scientific Reports*, 2(723), 1–7. <https://doi.org/10.1038/srep00723>
- Topuz, D., & Dağdemir, O. (2020). The relationship between income inequality and economic growth: A panel data analysis for OECD countries. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 25(50), 201-212.
- Vela, A., Salinas, R., & Gómez-Zaldívar, M. (2020). *Introducción a la complejidad económica: Conceptos, métodos y aplicaciones*. Editorial UNAM.



- Vu, K. M. (2019). ICT as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996–2015 period. *Telecommunications Policy*, 43(4), 403–414. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.12.003>
- Vu, K. M. (2020). Population dynamics and economic complexity. *Journal of Economic Studies*, 47(1), 11–25.
- Vu, K. M. (2020). Economic complexity and healthcare systems. *Health Economics*, 29(5), 601–610.
- Weaver, W. (1948). Science and complexity. *American Scientist*, 36(4), 536–544.
- Zhu, Y., & Li, H. (2020). Economic complexity, technological diversification, and inequality. *Journal of Development Economics*, 129, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.03.007>

