



Las disparidades en la producción industrial colombiana 1995-2018

*Julián Augusto Casas Herrera**

*Jhancarlos Gutiérrez Ayala***

Fecha de recepción: 12 de octubre de 2024

Fecha de aprobación: 21 de diciembre de 2024

Resumen: Este documento estima, con base en la información de la producción industrial manufacturera colombiana de 1995 a 2018, la probabilidad y el número de años que requieren las empresas y los departamentos para alcanzar estados más productivos. Para ello, se analizan los niveles de concentración productiva a través del índice de Theil y las transiciones de productividad mediante las cadenas de Markov. Los resultados muestran que existen amplias brechas en la producción industrial entre empresas y entre departamentos, con diferencias de hasta 528 años para que una empresa de baja productividad alcance a las más productivas y hasta 289 años para que un departamento rezagado logre niveles de producción similares a los más dinámicos.

Palabras clave: industria manufacturera, disparidades, producción, Cadenas de Markov, Índice de Theil.

Clasificación JEL: C02; D63; L50.

Cómo citar

Casas-Herrera, J. A., & Gutiérrez-Ayala, J. (2025). Las disparidades en la producción industrial colombiana 1995-2018. *Apuntes del Cenes*, 44 (79). Págs. 235 - 257. <https://doi.org/10.19053/uptc.01203053.v44.n79.2025.18516>

* Magíster en Ciencias Económicas. Docente asociado del programa de Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. julian.casas01@uptc.edu.co  <https://orcid.org/0000-0001-6606-5059>
✉ Contacto de correspondencia

** Magíster en Economía. Docente de planta (primer nombramiento) del programa de Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jhancarlos.gutierrez@uptc.edu.co  <https://orcid.org/0000-0002-4756-7683>

Disparities in Industrial Production in Colombia 1995-2018

Abstract

This paper estimates the probability, and the number of years needed for firms and departments to reach more productive states, based on information on Colombia's manufacturing industrial production from 1995 to 2018. For this purpose, Theil's index analyzes levels of productive concentration and Markov chains analyze productivity transitions. The results show that there are large gaps in industrial production between firms and between departments, with differences of up to 528 years for a low-productivity firm to catch up with the most productive ones and up to 289 years for a lagging department to reach production levels similar to the most dynamic.

Keywords: manufacturing industry, disparities, production, Markov chains, Theil index.

INTRODUCCIÓN

La importancia del sector industrial manufacturero ha sido objeto de análisis por parte de autores como Stumpo (1996), Fracica (2008), Moreno (2008), Quintana *et al.* (2013), Vásquez (2014) y Palomino (2017), quienes destacan los efectos directos e indirectos sobre otros sectores. Según Rendón y Mejía (2015), retomando ideas de Kaldor (1970, 1976), el sector industrial se caracteriza por ejercer efectos multiplicadores sobre otras actividades derivadas de la demanda de insumos y servicios empleados en el proceso productivo, lo que genera *encadenamientos productivos hacia atrás* (compra de materias primas del sector primario) y *hacia adelante* (compra de servicios comerciales, distribución, entre otros).

Según Kaldor (1966), es difícil entender el proceso de crecimiento económico sin tomar en cuenta la importancia de los sectores. Al respecto, el Banco Mundial (2019) señala que la participación porcentual media de los sectores agrícola, industrial y servicios

dentro del producto interno bruto (PIB) mundial, para el periodo 1995 a 2018, fue de 6.3 %, 27.4 % y 53.6 % respectivamente¹. Para Colombia, en el mismo lapso, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2020a) el promedio porcentual de los sectores fue de 13.5 %, 20.3 % y 66.2 %. Además, el único sector que perdió participación fue el industrial, tanto en el mundo (pasó de 29.7 % a 27.1 % de 1995 a 2018) como en Colombia (pasó de 23.2 % a 15.9 %).

Sin embargo, la participación del sector industrial manufacturero colombiano pudo haber sido menor si no se hubieran implementado agendas nacionales y departamentales de competitividad, así como políticas de incentivo sectorial, dirigidas a fortalecer relaciones entre la industria y otros sectores (Clavijo, 2003). La relevancia del sector es que, por un lado, mejora la eficiencia y la productividad general de la economía, y por el otro, es que demanda personal calificado y genera empleos formales (Rendón & Mejía, 2015). De hecho, al

1 El 12.7 % restante corresponde a impuestos más construcción.

revisar los datos de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM, 2020b) de Colombia, en el periodo 1995 a 2018 se observa que en promedio el 62.8 % del empleo que crea el sector industrial es formal².

El sector industrial manufacturero ha desempeñado un papel relevante en el crecimiento económico y en la generación de empleo formal. No obstante, dentro de este sector persisten disparidades en la producción entre empresas y regiones, lo que ha conducido a un proceso de concentración productiva en ciertos territorios. Este documento analiza las desigualdades productivas en la industria manufacturera colombiana entre 1995 y 2018, a partir de la medición de brechas intra e interdepartamentales. Para ello, se emplean dos herramientas metodológicas: el índice de Theil, que permite medir la concentración de la producción a nivel general y descomponerla en sus componentes inter e intradepartamentales, y las cadenas de Markov, que permiten estimar la probabilidad y el tiempo promedio de transición entre diferentes niveles de producción.

El análisis de estas brechas productivas contribuye a comprender la dinámica de la industria manufacturera colombiana, en cuanto identifica si las empresas y departamentos menos productivos han mejorado su posición relativa a lo largo del periodo de análisis o si, por el contrario, las disparidades se han profundizado.

PROPUESTAS EN MATERIA INDUSTRIAL EN COLOMBIA (1995-2018)

La Tabla 1 sintetiza las principales propuestas en materia industrial implementadas en Colombia entre 1994 a 2018, con el propósito de contextualizar la dinámica de la producción manufacturera, su incidencia en la estructura económica nacional y las disparidades territoriales y empresariales identificadas durante el periodo analizado. Este recuento permite vincular las propuestas gubernamentales con los patrones de concentración productiva y movilidad entre quintiles, fundamentales para comprender las posibles brechas intra e interdepartamentales que podrían estimarse en este estudio.

² Es aquel que les provee a los trabajadores las prestaciones sociales definidas por el derecho laboral de cada país, y se manifiesta en un contrato entre el jefe y el trabajador.

Tabla 1. Propuestas en materia industrial 1994-2018

Gobierno	Plan Nacional de Desarrollo	Propuestas
Ernesto Samper (1994-1998)	El salto social (DNP, 1994)	Consolidó la apertura económica. Buscó generar las bases de competitividad a través de la ciencia y tecnología. Creó el Consejo Nacional de Competitividad para hacer “planeación sectorial conjunta entre los sectores público y privado, especialmente de las ramas industriales” (p. 3). Promovió políticas sectoriales e inversiones en capital humano e infraestructura. Impulsó el uso eficiente de los recursos productivos y la generación de ventajas comparativas sostenibles.
		Promocionó acuerdos sectoriales de competitividad con el sector empresarial, laboral y académico. Diseñó instrumentos de promoción a las exportaciones, tales como la modernización y reestructuración de instituciones como Proexport, Bancoldex y el Instituto de Fomento Industrial. Promovió la conformación de centros de productividad tecnológicos y bancos regionales de proyectos de iniciativas innovadoras en las tecnologías de la información y las comunicaciones.
Andrés Pastrana (1998-2002)	Cambio para construir la paz (DNP, 1998)	Promocionó las exportaciones como motor de crecimiento y generación de empleo. Fomentó el producto industrial a través de “la promoción de actividades de mayor valor agregado” (p. 431). Amplió la oferta exportable y el empleo por medio del estímulo de “la operación de sistemas de subcontratación en las pequeñas y medianas empresas que permitan ampliar la capacidad productiva de las empresas exportadoras” (p. 432). Buscó nueva inversión extranjera directa vinculada al sector manufacturero, especialmente en sectores exportadores y en servicios con alto valor agregado. Adelantó “políticas de largo plazo que conduzcan a crear un sistema nacional de formación profesional” (p. 433). Incorporó las regiones al ámbito internacional como estrategia exportadora, mediante “el aprovechamiento de las ventajas derivadas de la cercanía de los puertos y de las zonas francas establecidas en esas regiones” (p. 434). Asignó recursos para el fortalecimiento y modernización de la infraestructura aeroportuaria portuaria del país, a fin de disminuir costos e incentivar la competitividad y productividad.
		Buscó aumentar la seguridad del país, para atraer inversión extranjera directa e incrementar la negociación con organismos multilaterales con el propósito de facilitar la inserción al comercio mundial. Continuó ejecutando el plan estratégico exportador de 1999-2009, buscando “aumentar, diversificar, regionalizar (...) y desarrollar una cultura exportadora” (pp. 42-43). Estableció varios acuerdos comerciales, entre ellos, Comunidad Andina, MERCOSUR, el de las Américas y con Centroamérica y el Caribe. Dio continuidad a la política productividad y competitividad mediante los planes estratégicos exportadores regionales y el Comité Asesor Regional de Comercio Exterior, que pretendían articular “los sectores privado, público y académico (...) para promover la cultura empresarial (...) y el crecimiento productivo” (DNP, 2004, p. 18).
Álvaro Uribe (2002-2006)	Hacia un Estado comunitario (DNP, 2002)	Creó el Sistema Nacional de Competitividad en 2006, para incentivar la participación del sector productivo en el diseño y ejecución de acciones dirigidas a incrementar su competitividad. Promocionó los “sectores de clase mundial”, a través de la estabilidad jurídica con el fin de atraer mayor inversión nacional y extranjera. Incentivó a las empresas a dar un salto en productividad y en empleo, por medio de la creación de fondos de capital semilla público-privados. Apoyó esquemas de asociatividad, innovación y divulgación tecnológica. Buscó la creación de un régimen de transición de la informalidad a la formalidad. Incentivó la formación en ciencia, tecnología e innovación para lograr la transformación productiva del sector industrial e incrementar su competitividad internacional.
Álvaro Uribe (2006-2010)	Estado comunitario: desarrollo para todos (DNP, 2007)	Promovió el desarrollo empresarial hacia las exportaciones, a través de política arancelaria, aprovechando ventajas competitivas, negociando e implementando acuerdos comerciales. Gestionó el ingreso de Colombia a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), para alcanzar una mayor inserción en la economía mundial. Realizó esfuerzos de adecuación, modernización y simplificación de las operaciones comerciales a través de una eficiente reglamentación y agilización en los procedimientos de comercio exterior. Creó el programa de transformación productiva para fortalecer la competitividad y el desarrollo empresarial del país. Buscó mejorar la productividad y la competitividad sectorial, proveyendo a las empresas de ventajas derivadas de los acuerdos comerciales. Promovió la “eliminación gradual de la contribución industrial en los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible” (p. 616), con el fin de disminuir costos de producción. Implementó el plan de impulso a la productividad y el empleo para impulsar el desarrollo económico y el empleo (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013).
Juan Santos (2010-2014)	Prosperidad para todos (DNP, 2011)	

Continuación tabla 1

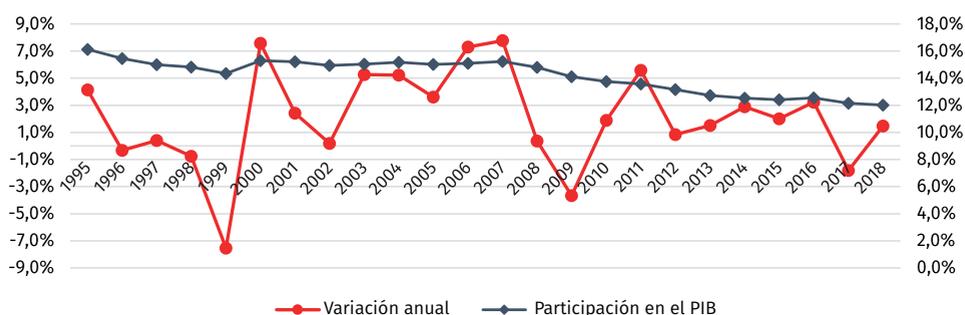
Juan Santos (2014-2018)	Todos por un nuevo país (DNP, 2015)	<p>Se orientó al incremento de las exportaciones de bienes no minero-energéticos y de servicios.</p> <p>Buscó la inserción a cadenas globales de valor, así como el fortalecimiento de la competitividad de las zonas francas.</p> <p>Intentó hacer más eficiente el sistema de aduanas, brindando acompañamiento técnico a los exportadores.</p> <p>Incentivó el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas a través de la dinamización de procesos de innovación.</p> <p>Propendió a la mejora del entorno del empresario mediante la simplificación de trámites.</p> <p>Promovió el desarrollo regional sostenible, difundiendo mejores prácticas para el ambiente de negocios, así como implementando portafolios para el desarrollo bajo en carbono.</p> <p>Profundizó el financiamiento y la formalización empresarial, mediante estrategias tales como el aumento de la inclusión financiera, la profundización del mercado de capitales, la masificación de la factura electrónica y la generación de líneas de crédito a largo plazo.</p>
----------------------------	---	---

Fuente: planes de desarrollo de cada gobierno y las referencias indicadas.

Al revisar las propuestas de la Tabla 1 se puede sintetizar que desde 1994 hasta 2018 la PI buscó modernizar el sector con el propósito de insertar competitivamente la economía nacional en los mercados internacionales, bien sea a través de acuerdos comerciales o incrementando la productividad, y así, acrecentar la demanda interna de bienes y servicios (Báez, 2018). Sin embargo, a lo largo del periodo 1995-2018 la participación porcentual de la industria en el PIB pasó de 16.1 % a 12 % (Figura 1).

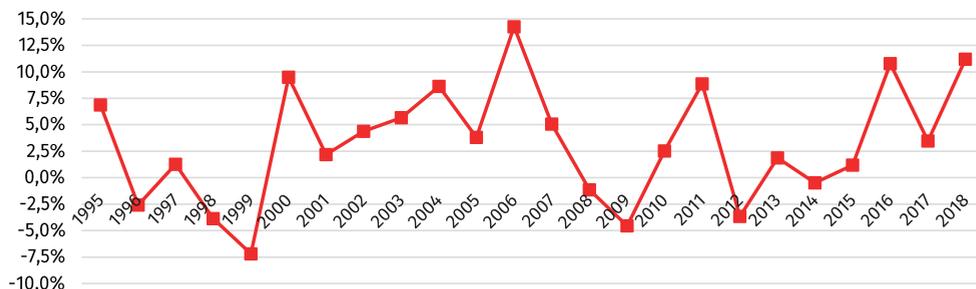
Pese a ello, la variación promedio anual del valor agregado de la industria manufacturera colombiana a lo largo del periodo fue de 3.25 % (Figura 2). Además, en 7 de los 24 años de análisis, la variación promedio del valor agregado fue negativa (-3.36 %), mientras que en los 17 restantes fue de 5.97 %. Cabe anotar que de 1995 a 2018 el valor agregado aumentó un 4.33 %.

Figura 1. Variación anual producción industrial y participación de la industria en el PIB

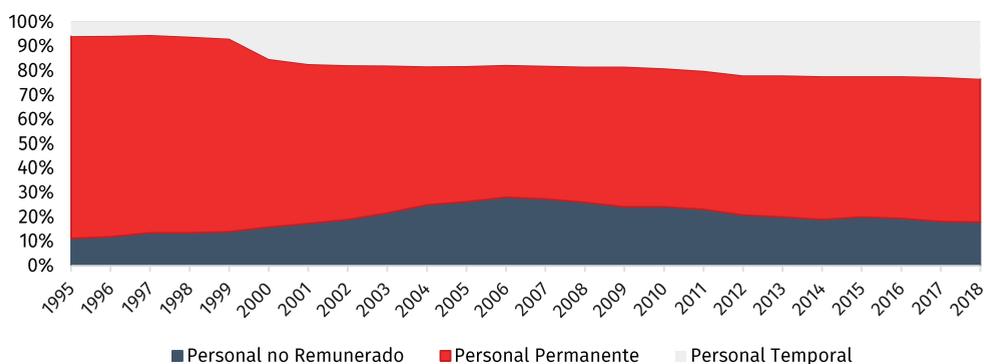


Nota: el eje izquierdo muestra la variación anual de la producción; el derecho la participación del sector en el PIB.

Fuente: elaboración propia con datos del DANE.

Figura 2. Variación anual del valor agregado de la industria manufacturera

Nota: serie encadenada con año de referencia 2015.

Fuente: elaboración propia con datos del DANE.**Figura 3.** Participación del total de trabajadores en la industria, según vinculación**Fuente:** elaboración propia con datos del DANE.

Al revisar dicho incremento con base en el personal contratado por la industria manufacturera, y según el tipo de vinculación, se encontró que de 1995 a 2018 la participación del personal no remunerado y temporal creció 73.9 % y 345.3 % respectivamente; en cambio, la participación del personal permanente bajó un 22.56 % (Figura 3). Situación que muestra que los trabajadores permanentes cedieron su participación, principalmente por el personal temporal.

Por tanto, a pesar de las buenas intenciones detrás de las propuestas en materia industrial, los resultados muestran un descenso de la participación industrial dentro del PIB, un exiguo crecimiento en el valor agregado generado por la industria, y un descenso en la formalización de empleo. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2019), las brechas entre países desarrollados y en vías de desarrollo se deben principalmente a su dependencia en la exportación de los bienes del

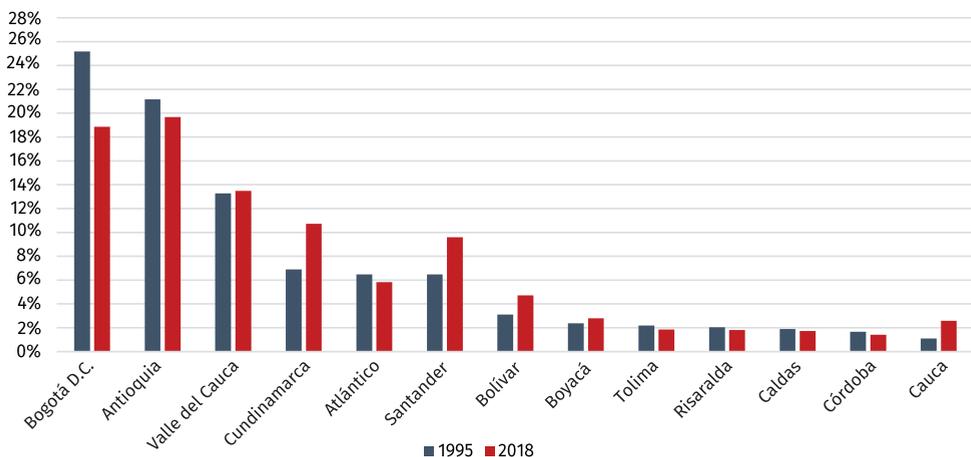
sector primario. De hecho, la distinción más importante entre este tipo de países es que los primeros cuentan con una elevada capacidad de manufactura, donde la productividad es más alta que en la agricultura y los servicios (Chang & Wang, 2007).

De lo anterior se desprendería como una posibilidad para Colombia reducir su dependencia del sector primario, que implicaría tomar medidas para incrementar la participación de los otros sectores económicos dentro de la estructura económica, particularmente del sector industrial. Por ello, no “es de extrañar que los países con planes de crecimiento más ambiciosos estén experimentando un renacimiento de la industria” (Vásquez, 2014, p. 1).

La Figura 4 muestra la participación departamental en la producción

industrial manufacturera en Colombia para los años 1995 y 2018. Como primer punto de análisis, se observa que Bogotá D. C., Antioquia y Valle del Cauca cuentan con el mayor nivel de producción industrial, pues conjuntamente representan el 59 % en 1995 y el 52 % en 2018. Sin embargo, Bogotá D.C. mostró una disminución significativa en su participación al pasar del 25 % al 19 %, lo que puede interpretarse como un proceso de descentralización industrial hacia otras regiones. Por su parte, Antioquia y Valle del Cauca presentaron una notable estabilidad, con una participación relativa que pasó de 21 % a 20 % y se mantuvo en 13 %, respectivamente. Este comportamiento sugiere una consolidación de estos departamentos como polos industriales claves, aunque con un crecimiento moderado frente al aumento generalizado de otras regiones.

Figura 4. Participación departamental en la producción industrial manufacturera 1995-2018



Fuente: elaboración propia con datos del DANE.

En contraste, departamentos como Santander y Cundinamarca experimentaron aumentos significativos en su participación relativa, puesto que pasaron de 6 % a 10 % y de 7 % a 11 %, respectivamente, lo que evidencia un fortalecimiento de su actividad manufacturera. Estas dinámicas pueden estar relacionadas con inversiones en infraestructura, incentivos a la localización industrial y la ampliación de mercados regionales. En la región Caribe, departamentos como Atlántico y Bolívar mantuvieron crecimientos moderados, hecho que destaca el potencial de desarrollo en esta área. Sin embargo, otros departamentos como Tolima, Boyacá, Risaralda y Caldas no lograron aumentar su participación y permanecieron con una cuota relativa del 2 %, lo que podría reflejar limitaciones estructurales y desafíos competitivos.

En este sentido, es claro que el sector industrial manufacturero tiene gran relevancia en la estructura económica colombiana, aunque existen fenómenos como la concentración de la producción que vale la pena explorar. Por ello, en el presente estudio se utilizarán las cadenas de Markov y el índice de Theil como instrumentos que ofrecen elementos para analizar las dinámicas de disparidad en los niveles de producción tanto en el ámbito de los departamentos como de las empresas. En la siguiente sección se exponen los aspectos metodológicos de ambos instrumentos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Los datos utilizados en este estudio provienen de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM, 2020b), recopilada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y cubren la producción industrial de 2331 empresas en 27 departamentos de Colombia para los años 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2018.

Para analizar la distribución y concentración de la producción industrial, se utilizaron dos enfoques metodológicos. A través del índice de Theil se calculan los niveles de concentración productiva en el sector manufacturero y se descompone la concentración a nivel intra e interdepartamental. Las cadenas de Markov se emplearon para estimar la movilidad de empresas y departamentos entre distintos niveles de producción en el tiempo, y determinar la probabilidad de transición entre quintiles productivos.

Para medir la desigualdad en la producción industrial, las empresas y departamentos fueron clasificados en quintiles, según su nivel de producción de cada año, de menor a mayor. A partir de esta clasificación se construyeron matrices de transición de Markov para observar la movilidad de los departamentos y empresas en distintos períodos.

La clasificación de quintiles y la medición de las transiciones de producción permiten identificar patrones de movilidad entre niveles de productividad en distintos períodos. Para garantizar la validez del análisis, las transiciones fueron calculadas para seis períodos: 1995-2000, 2000-2005, 2005-2010, 2010-2015 y 2015-2018. Esto permite observar cómo ha evolucionado la movilidad productiva en la industria manufacturera.

Índice de Theil

Permite calcular los niveles de concentración de una variable sobre diferentes unidades de observación. A diferencia del coeficiente de Gini, el *Theil* no solo estima desigualdad a nivel general, sino también lo puede hacer para diferentes subunidades frente a la desigualdad total. Este oscila de cero a uno, donde valores cercanos a cero indican bajos niveles de concentración; en cambio, cuanto más cerca a uno, mayor concentración. A partir de la ecuación 1 se calcula el *Theil*:

$$T = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\bar{x}} \ln(x_i n) \quad [1]$$

Donde n es el número total de empresas (2331), x_i es la producción de cada empresa, \bar{x} es la media del total de la producción, $x_i n$ es la participación porcentual de la producción de cada empresa dentro del total de la variable elegida del análisis (Lora, 2008).

Para calcular las desigualdades intra e interdepartamental se seleccionaron las empresas correspondientes de cada departamento y se empleó la ecuación 2:

$$\begin{aligned} T_1 &= \sum_j v_j \sum_j z_{ij} \ln(z_{ij} n_j) \\ T_2 &= \sum_j v_j \ln\left(\frac{v_j n}{n_j}\right) \\ T &= T_1 + T_2 \end{aligned} \quad [2]$$

Donde v_j es la participación del departamento j en la producción total, z_{ij} es la participación de la empresa i en la producción del departamento j , n_j es el número de empresas del departamento j , n es el número total de empresas. Además, T_1 (interdepartamental) mide la contribución de la desigualdad entre departamentos; T_2 (intra departamental) explica la contribución de las empresas de cada departamento en la desigualdad total del mismo (Lora, 2008).

En algunas ocasiones, el *Theil* sale del rango 0 a 1, cuando la distribución de los datos es bastante dispersa. Guerrero (2014), citando a (2007), señala que el índice puede transformarse para que tome valores entre 0 a 1, por medio de la ecuación 3:

$$Z_T = 1 - e^{-T} \quad [3]$$

Donde e es el número de Euler, T es el *Theil* que requiere transformación, y Z_T es el *Theil* transformado.

Cadenas de Markov

Son definidas como un proceso estocástico en el que “el futuro no depende del pasado, sino solo del presente” (Agbinya, 2020, p. 1). La evaluación del proceso implica que un sistema puede permanecer en su estado actual o cambiar (transición) a un estado diferente en el siguiente periodo. Estos “movimientos entre estados se describen normalmente en términos de probabilidades de transición. Las cuales nos permiten predecir en el futuro la posibilidad de que el sistema se encuentre en un estado” (Agbinya, 2020, p.1).

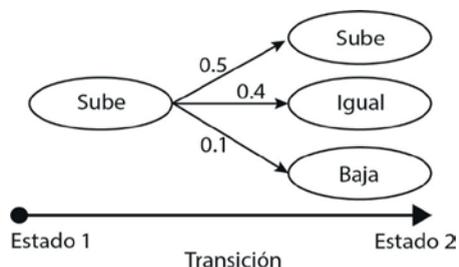
Así, se plantea como una teoría de la probabilidad que busca entender el comportamiento de una serie de datos entre diferentes estados³, a partir de la construcción de algoritmos matemáticos predictivos. Es decir, las cadenas de Markov modelan procesos que evolucionan en pasos. Esta evolución puede ser inmediata, temporal o secuencial. Por tanto, un individuo/variable podría moverse en diferentes estados posibles de forma constante sin tener un comportamiento estable.

El *espacio de estados* para la cadena de Markov se define como el conjunto de posibles estados n que pueden ser tomados por un individuo/variable X . El espacio se denota como una distribución de tipo $S=\{1, 2, 3, \dots, n\}$ (Ching &

K. Ng, 2006), pero como condición de comportamiento el valor X_n determina al estado n ; esto es $X_n=n$. Es decir, el proceso de Markov nunca puede estar en dos o más estados en un momento dado (Agbinya, 2020; Guzmán et al., 2017; Kostoska et al., 2020).

Un proceso de Markov puede cambiar entre estados a lo largo del tiempo. Esto implica que existe una transición entre un estado S_n a un estado S_{n+1} , que supone la existencia de una *probabilidad de transición*⁴. Por ejemplo, asuma que el comportamiento del mercado bursátil está conformado por tres estados posibles de los precios: suben, bajan o se quedan iguales. En este caso, el movimiento del estado n actual puede tener una transición hacia cualquiera de los 3 estados (ver Figura 5).

Figura 5. Probabilidad de transición de precios en el mercado bursátil



Fuente: elaboración propia adaptado de Agbinya (2020), Ching y Ng (2006).

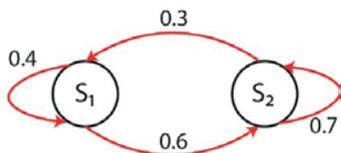
El principio de transición aplica al cambio entre estados que sufre un proceso

³ Definidos como posibles resultados del movimiento de las variables entre un conjunto de posibilidades.

⁴ Esto implica que los estados X_n son discretos y conocidos para el momento n de tiempo. En $n+1$, el estado futuro depende únicamente del estado en que estaba en n .

de Markov en función del presente. Vale aclarar que en un conjunto n de estados, hay una probabilidad de transición para todos y cada uno de los componentes del espacio de estados. Además, la suma de las probabilidades de transición entre todos los estados debe ser 1. La Figura 6 muestra esta condición; note que el proceso situado en S_1 puede moverse a S_2 con una probabilidad del 0.6 o mantenerse en S_1 con una probabilidad del 0.4. Mientras que el proceso de S_2 puede moverse a S_1 con una probabilidad del 0.3 o mantenerse en S_2 con una probabilidad del 0.7.

Figura 6. Probabilidad de transición en un espacio de estados



Fuente: elaboración propia adaptado de Agbinya (2020), Ching y Ng (2006).

El registro de probabilidades entre estados se hace en una *matriz de transición de estados*, que hace referencia a una matriz $n \times n$, donde las filas representan el estado inicial (S_1), mientras que las columnas refieren al estado futuro (S_2). Los valores de la matriz muestran las probabilidades de transición entre el conjunto n de estados. Para el ejemplo anterior, la matriz de transición se representaría:

$$T = \begin{bmatrix} 0.4 & \dots & 0.3 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0.6 & \dots & 0.7 \end{bmatrix}$$

A partir de la matriz de transición y conociendo los estados en el tiempo presente, es posible estructurar una relación de probabilidades que permite estimar/predecir el estado futuro de un proceso de Markov. Esto se realiza multiplicando la matriz que representa el espacio de estados por la matriz de probabilidades de transición entre estados, de lo cual resulta una matriz que indica el número de periodos que, en promedio, son requeridos por un estado para alcanzar otro. Esto es, el tiempo que le toma a la cadena de Markov igualar todas las probabilidades de transición entre estados. La ecuación 4 muestra el espacio de estados definido para este documento.

$$S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\} \quad [4]$$

Donde,

- S_1 : empresas/departamentos en el quintil 1 de producción.
- S_2 : empresas/departamentos en el quintil 2 de producción.
- S_3 : empresas/departamentos en el quintil 3 de producción.
- S_4 : empresas/departamentos en el quintil 4 de producción.
- S_5 : empresas/departamentos en el quintil 5 de producción.

La matriz de transición calcula el porcentaje de empresas/departamento que permanecieron o cambiaron su posición en los quintiles de distribución de la producción. Estos porcentajes se definen como la probabilidad de transición

entre estados. Considerando que el ejercicio se efectúa para seis periodos de tiempo, se calcularon 6 matrices de transición a nivel de empresas y departamentos. Estas probabilidades de transición atienden la forma matricial:

$$T = \begin{bmatrix} P_{11} & \dots & P_{21} & \dots & P_{31} & \dots & P_{41} & \dots & P_{51} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{12} & \dots & P_{22} & \dots & P_{32} & \dots & P_{42} & \dots & P_{52} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{13} & \dots & P_{23} & \dots & P_{33} & \dots & P_{43} & \dots & P_{53} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{14} & \dots & P_{24} & \dots & P_{34} & \dots & P_{44} & \dots & P_{54} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{15} & \dots & P_{25} & \dots & P_{35} & \dots & P_{45} & \dots & P_{55} \end{bmatrix}$$

donde P_{ij} indica la probabilidad de que la empresa/departamento que estaba en el periodo base en el estado i , se mantenga en el mismo estado en el periodo de evaluación. Mientras que P_{51} señala la probabilidad de que una empresa/departamento que estaba en el periodo base en el estado 5, baje al estado 1 en el periodo de análisis. P_{15} muestra la probabilidad de transición de las empresas/departamentos que estaban en el estado 1 y pasan al estado 5. El mismo análisis aplica para el resto de los valores de la matriz. Con lo anterior en mente, se pasa a analizar los resultados de las estimaciones obtenidas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para analizar el comportamiento de la producción industrial manufacturera mediante la metodología de cadenas de Markov, se calculó la matriz de probabilidades de transición tanto para los departamentos (ver panel a de la Tabla 2) de Colombia como para las empresas para el periodo 1995 a 2018. Al conocer la matriz de probabilidades (columna 1 de la Tabla 2) y los estados iniciales, se estiman los años que, en promedio, le toma a cada uno de los estados alcanzar niveles superiores o inferiores de producción (columna 2). Para facilitar el análisis al lector, se plantean los escenarios a los que se enfrentarían las empresas/departamentos tanto del estado 1 como del 5, contrastando la información contenida en las columnas 1 y 2. Los dos párrafos siguientes muestran el análisis para los departamentos y las 2331 empresas consideradas en el periodo 1995-2018 (paneles a y b). Luego, los párrafos que siguen analizarán únicamente lo sucedido con las *empresas* en los cortes 1995-2000 (panel c); 2000-2005 (panel d); 2005-2010 (panel e); 2010-2015 (panel f); 2015-2018 (panel g).

Tabla 2. Matriz de probabilidad y transición temporal: departamentos y empresas (1995-2018)

Matriz de probabilidad de transición						Matriz de transición temporal					
Medido en porcentaje, denota la probabilidad de cambio de estado en el nivel de producción						Normalizado en número de años promedio que toma ir de un estado de producción a otro					
Departamentos: 1995-2018											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	80.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1	38.4	76.8	144.7	226.3	294.4
2	20.0%	80.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2	76.8	38.4	106.3	187.9	256.0
3	0.0%	0.0%	66.7%	33.3%	0.0%	3	141.3	93.3	45.3	99.7	167.8
4	0.0%	0.0%	40.0%	40.0%	20.0%	4	169.4	121.4	73.4	32.6	87.1
5	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	83.3%	5	288.6	240.6	192.6	124.7	56.8
Empresas											
b) 1995-2018											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	50.1%	29.1%	15.4%	4.3%	1.1%	1	60.0	145.2	246.7	361.6	480.3
2	33.0%	32.6%	21.5%	9.9%	3.0%	2	119.4	39.2	133.4	241.6	358.0
3	11.6%	26.2%	34.5%	22.5%	5.2%	3	236.1	130.1	41.5	134.4	248.3
4	3.9%	10.1%	21.9%	43.6%	20.6%	4	369.2	254.0	146.0	52.3	147.6
5	1.5%	1.9%	6.7%	19.7%	70.2%	5	528.4	410.4	292.6	180.5	84.2
c) 1995-2000											
	1	2	3	4	5	E	1	2	3	4	5
1	64.7%	28.3%	5.1%	1.1%	0.9%	1	19.4	41.0	69.6	99.3	128.8
2	27.0%	48.1%	18.9%	3.6%	2.4%	2	36.4	14.5	38.9	67.8	96.9
3	6.7%	19.3%	54.5%	17.8%	1.7%	3	68.7	40.7	16.4	41.1	70.3
4	1.3%	3.6%	19.5%	60.9%	14.6%	4	101.2	71.5	42.5	18.3	43.7
5	0.4%	0.6%	1.9%	16.5%	80.5%	5	138.3	108.4	78.5	49.0	23.9
d) 2000-2005											
E	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	71.5%	21.0%	4.5%	2.4%	0.6%	1	21.4	45.0	73.7	103.0	133.0
2	23.4%	53.9%	17.2%	4.3%	1.3%	2	39.0	16.1	41.0	69.7	99.5
3	2.4%	21.2%	57.1%	15.9%	3.4%	3	69.9	40.7	17.1	42.4	71.5
4	1.9%	2.8%	19.7%	61.2%	14.4%	4	100.9	71.6	42.4	18.3	44.1
5	0.9%	1.1%	1.5%	16.3%	80.3%	5	138.1	108.5	78.9	49.3	24.2
e) 2005-2010											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	75.6%	18.4%	4.1%	1.5%	0.4%	1	22.6	47.1	75.9	105.5	135.4
2	20.0%	61.2%	16.1%	1.9%	0.9%	2	42.3	18.4	43.5	73.0	102.7
3	3.0%	18.0%	59.0%	17.8%	2.1%	3	71.4	42.3	17.7	42.4	71.7
4	0.6%	1.9%	18.9%	64.8%	13.7%	4	103.0	73.2	43.8	19.5	45.3
5	0.9%	0.4%	1.9%	13.9%	82.8%	5	139.7	110.0	80.1	50.7	24.9
f) 2010-2015											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	77.3%	19.5%	2.4%	0.4%	0.4%	1	23.2	47.3	76.6	106.5	136.4
2	18.5%	60.5%	18.0%	1.9%	1.1%	2	42.6	18.2	42.8	72.2	101.9
3	3.2%	15.5%	62.2%	17.4%	1.7%	3	73.0	44.1	18.7	43.5	73.0
4	0.9%	3.4%	15.0%	68.0%	12.7%	4	104.6	74.9	45.9	20.4	46.6
5	0.2%	1.1%	2.4%	12.2%	84.1%	5	140.5	110.6	80.9	51.6	25.2
g) 2015-2018											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	79.4%	16.5%	2.4%	0.9%	0.9%	1	23.8	48.9	78.2	107.9	137.7
2	17.0%	66.5%	13.9%	1.9%	0.6%	2	44.9	20.0	45.8	75.2	105.0
3	2.1%	13.1%	68.5%	15.5%	0.9%	3	75.9	46.6	20.5	45.9	75.7
4	0.6%	3.0%	12.4%	71.5%	12.4%	4	106.6	76.8	47.7	21.4	47.7
5	0.9%	0.9%	2.8%	10.3%	85.2%	5	141.1	111.4	81.6	52.5	25.6

Fuente: elaboración propia con datos de la EAM.

En el panel (a) se ve que, para los 24 años de evaluación, el 80 % de los departamentos que en 1995 tenían el menor grado de producción (quintil 1) se mantuvieron en el mismo estado; mientras que un 83.3 % de los departamentos del quintil 5 permanecieron en el mismo estado. Por lo tanto, las políticas territoriales desarrolladas permitieron el asentamiento de determinados departamentos en el control de la producción nacional. En términos de años, los departamentos con menores niveles de producción en el 2018, situados en el quintil 1 (Sucre, San Andrés, Vichada, Casanare y La Guajira) están, en promedio, a 288.6 años de distancia de los departamentos con mayor grado (quintil 5) de producción (Santander, Atlántico, Cundinamarca, Valle, Antioquia y Bogotá⁵). Incluso, la brecha es tal que a los departamentos del estado 4 les tomaría, en promedio, 124.7 años llegar al estado 5 (que representa el 77.5 % de la producción).

En cuanto a las empresas (panel b), se observa (ver columna 1) que el 50.1 % de las empresas con menor producción se mantuvieron en el estado 1 a finales de 2018; mientras que del 49.9 % restante, tan solo un 1.5 % alcanzó el estado más alto de producción. Respecto del estado 5, en la columna 1 se ve que el 70.2 % de las empresas con mayor producción⁶ se mantuvieron en el mismo estado en 2018, lo que se traduce en una mayor

estabilidad por parte de las empresas más grandes del país; asimismo, valga decir que del 29.8 % restante, solo un 1.1 % cayó hasta el estado 1. En términos de tiempo (columna 2), se aprecia que una empresa en el estado 1 puede demorarse, en promedio, 119.4 años para alcanzar el segundo estado de producción; 236.1 para alcanzar el tercero y hasta 528.4 para llegar a los niveles de las empresas industriales más grandes. Por último, en el estado 5 se halló que a una empresa le tomaría, en promedio, 248.3 años para descender al estado 3; 358 para llegar al estado 2; y 480.3 para situarse en el estado 1. Lo expuesto en los dos párrafos anteriores lo confirma el índice de Theil, pues pasó de 0.816 a 0.858 de 1995 a 2018. Por tanto, el nivel de concentración, en vez de reducirse o, al menos, mantenerse, se incrementó un 5.14 % (Tabla 3). Esto se explicó por un aumento en el Theil interdepartamental (léase entre departamentos) de 11.45 % –pasó de 0.705 a 0.786–; mientras que dentro de los departamentos descendió 35.01 % (véase Theil intradepartamental). Así, a nivel departamental la concentración se amplió, mientras que entre las empresas del mismo departamento descendió.

Para el periodo 1995–2000 (panel c), durante los mandatos de Samper y Pastrana, las empresas ubicadas en el estado 1 podían tardarse hasta 138.3 años en alcanzar el estado 5, incluso

5 En el anexo 1 se muestra la lista de departamentos, junto con su correspondiente estado en cada año.

6 Para el año 2018, las empresas en el estado 5 representaban el 89.5 % de la producción industrial manufacturera.

era más probable que una empresa en el estado 5 bajara al nivel 1 (128.8 años). Los esfuerzos por alcanzar un fortalecimiento del sector internacional y el acceso a infraestructura vial pudieron centrarse en regiones específicas, lo que acrecentó las brechas entre empresas ubicadas en nodos industriales como Bogotá, Medellín o Cali, y causó una generación de ventajas comparativas. Igual sucedió con los centros de innovación y productividad, que establecieron sus sedes en las principales ciudades del país, y solo desde principios del 2000 es cuando comienzan a expandirse a ciudades como Tunja o Bucaramanga. El Theil tuvo un incremento de un 1.58 %, explicado por un crecimiento del 11.58 % del Theil interdepartamental y un decrecimiento en el Theil intradepartamental de 64.09 %.

Para el 2000-2005 (panel d) hubo un estancamiento relativo, ya que la probabilidad de permanencia en el estado 1 pasó del 64 % al 71 %, lo que significa que para las empresas en dicho estado es cada vez más difícil alcanzar niveles más altos. Las políticas industriales durante el mandato de Pastrana y Uribe muestran, por un lado, un efecto negativo específico a las empresas en estado 1, que mantienen la brecha temporal de 138 años frente al estado 5; y por el otro, un fortalecimiento de las empresas en estado 5, para las que aumentó el tiempo promedio que les toma caer a

niveles más bajos (pasó de 128.8 años en 1995-2000 a 133 en 2000-2005). En cuanto al Theil, hubo un incremento de 2.03 % en el nivel de concentración de la producción; aunque aquí el aumento se debió más a un crecimiento de la desigualdad intradepartamental (3.26 %) que a la interdepartamental (1.97 %).

Entre 2005-2010 (panel e) se presenta un escenario muy parecido al anterior, las brechas entre pequeñas y grandes empresas se hacen mayores. Además, se encuentran estancamientos en la pequeña industria, en la cual hasta el 75 % de las empresas situadas en el estado 1 en el 2005 permanecieron en el mismo estado para 2010. En este periodo se experimentó un aumento de la inversión extranjera directa (IED) del 288 %⁷, principalmente del sector petrolero, que ocasionó un aumento de brechas de producción intraindustriales. Cabe destacar la creación del programa “Colombia Productiva” por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), cuyo objetivo era articular y fortalecer la productividad y competitividad regional (MinComercio, 2022). Infortunadamente, lo observado muestra que hubo un crecimiento de la concentración a favor de los departamentos con mayor producción industrial (Atlántico, Antioquia, Valle y Cundinamarca). El Theil se incrementó un 1.08 %, debido a un aumento en el Theil intradepartamental

⁷ Según Garavito *et al.* (2012), tomando cifras del Banco de la República, la IED creció a una tasa promedio de 34 % anual en el total de la economía en el periodo 2005-2010. Sin embargo, es la industria manufacturera y específicamente la relacionada con destilación de petróleo, la que impulsó el comportamiento de la economía.

e intradepartamental de 2.58 % y 1 %, respectivamente. En otras palabras, dentro de los departamentos se empezó a acrecentar el grado de concentración de las empresas con mayores niveles de producción, frente a la tendencia departamental que prevalecía.

Entre 2010-2015 (panel f) los datos muestran una tendencia al estancamiento por parte de las empresas en estados bajos de producción, solo un 0.2 % de las empresas alcanzaron el nivel 5 partiendo desde el 1⁸. Para las grandes empresas se observó que se demoraría, en promedio, 140.5 años ir del nivel más bajo al más alto. En el año 2012 se fundó INNPulsa Colombia, con el propósito de estimular la innovación en el país. Los resultados del programa condujeron a un proceso de readaptación de la industria colombiana, a partir de la presencia regional de la Red de Centros de Innovación. El Theil de este periodo es el único, en todo el lapso de análisis, que tuvo una disminución de 1.77 %; aunque pudo haber sido mayor el descenso, si el Theil intradepartamental no se hubiera incrementado un 30.88 % (pasó de 0.042 a 0.055).

En el lapso 2015-2018 (panel g) hubo esfuerzos de fortalecimiento industrial a través de un acompañamiento por parte del MinCIT. A pesar de ello, los resultados muestran que las brechas entre empresas se ampliaron, ya que una empresa que en 1995 estaba a 138.3

años de alcanzar a las empresas más grandes del país, para el 2018 se encontraba a 141.1. Por tanto, la movilidad en los estados más bajos de producción se reduce más, lo que es un síntoma de estancamiento. Por último, el Theil mostró un incremento de 2.17 %. Nuevamente, el Theil intradepartamental impidió que el descenso hubiera sido mayor, ya que tuvo un aumento de 30.53 %; en cambio, el Theil interdepartamental solo aumentó en 0.18 %.

En síntesis, a lo largo del periodo de análisis la concentración de la producción industrial es creciente, lo cual preocupa en la medida que hace difícil la movilidad de las empresas entre estados de producción más altos. Las políticas industriales se han centrado en fortalecer a las empresas en estados más altos de producción (Cuadrado-Roura et al., 2010), lo cual conlleva la generación de brechas intraindustriales. Esto se podría resumir en el planteamiento de Esser *et al.* (1996), “la selectividad en el plano mesopolítico apunta a ‘fortalecer a los fuertes’ para erigir con rapidez núcleos industriales dinámicos y localizaciones industriales eficientes que ejerzan su poder de irradiación sobre áreas menos desarrolladas” (p. 48). Lo anterior se ve reflejado, por ejemplo, en el incremento del número de años promedio de permanencia en el estado 1, que pasó de 19.4 años en 1995-2000 a 23.8 años en 2015-2018. Además, la brecha entre el estado 1 y el estado 5

8 Este valor era del 1% para el periodo anterior.

pasó de 138.3 años en 1995-2000 a 141.1 en 2015-2018. Similares conclusiones se pueden hacer para el resto de estados que, además de confirmar las desigualdades, infortunadamente también estarían mostrando el bajo impacto de

los programas de innovación tecnológica y productiva, lo cual no les permite a las empresas consolidarse y generar dinámicas que les posibilite avanzar entre estados con el fin de mejorar su situación económica.

Tabla 3. Theil interdepartamental e intradepartamental de la producción (1995-2018)

Departamento	Año 1995			Año 2000			Año 2005			Año 2010			Año 2015			Año 2018		
	Inter	Intra	Theil															
Antioquia	0.144	-0.016	0.128	0.133	-0.022	0.111	0.132	-0.021	0.111	0.128	-0.022	0.106	0.135	-0.018	0.118	0.132	-0.022	0.110
Arauca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Atlántico	0.031	-0.002	0.030	0.028	-0.004	0.024	0.025	-0.006	0.019	0.019	-0.008	0.011	0.022	-0.007	0.014	0.020	-0.007	0.012
Bogotá	0.131	-0.050	0.081	0.473	0.083	0.556	0.460	0.072	0.532	0.469	0.073	0.542	0.371	0.046	0.417	0.374	0.050	0.424
Bolívar	0.020	0.025	0.046	0.012	0.001	0.013	0.024	0.011	0.035	0.018	0.005	0.023	0.015	0.002	0.017	0.013	0.002	0.014
Boyacá	0.024	0.035	0.060	0.002	-0.001	0.001	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	-0.001	0.001	-0.001	-0.001
Caldas	0.011	-0.003	0.008	0.001	-0.003	-0.002	0.001	-0.003	-0.002	0.001	-0.003	-0.002	0.003	-0.004	-0.001	0.001	-0.003	-0.002
Casanare	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cauca	0.010	0.010	0.021	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.002	-0.001	0.001	0.003	-0.001	0.002	0.003	-0.001	0.002
Cesar	0.002	0.001	0.003	0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Córdoba	0.005	0.002	0.007	0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.001	0.000
Cundinamarca	0.027	0.010	0.037	0.016	-0.004	0.011	0.021	-0.002	0.019	0.021	-0.002	0.019	0.031	0.001	0.032	0.026	-0.001	0.024
Guaviare	0.000	0.012	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Huila	0.008	0.004	0.011	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	-0.001	0.000
La Guajira	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Magdalena	0.053	0.056	0.109	0.004	0.000	0.004	0.003	-0.001	0.002	0.002	0.000	0.002	0.004	0.000	0.004	0.003	0.000	0.003
Meta	0.012	0.009	0.021	0.002	-0.001	0.001	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000
Nariño	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	-0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000
Norte de Santander	0.001	-0.002	-0.001	0.006	-0.002	0.004	0.023	0.004	0.027	0.021	0.003	0.023	0.078	0.046	0.124	0.098	0.065	0.163
Quindío	0.001	-0.001	0.000	0.005	0.003	0.009	0.003	0.001	0.004	0.007	0.005	0.012	0.007	0.005	0.011	0.008	0.006	0.014
Risaralda	0.011	-0.003	0.008	0.021	0.007	0.028	0.026	0.007	0.032	0.014	0.000	0.014	0.008	-0.003	0.005	0.014	-0.001	0.013
San Andrés	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Santander	0.070	-0.002	0.068	0.012	-0.009	0.003	0.009	-0.009	0.000	0.008	-0.008	-0.001	0.008	-0.009	0.000	0.008	-0.008	0.000
Sucre	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Tolima	0.003	-0.002	0.001	0.006	0.001	0.006	0.003	-0.001	0.002	0.003	-0.002	0.001	0.003	-0.002	0.001	0.002	-0.002	0.000
Valle	0.141	0.027	0.167	0.064	-0.003	0.060	0.067	-0.003	0.064	0.096	0.009	0.105	0.094	0.005	0.099	0.080	0.001	0.081
Vichada	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
TOTAL	0.705	0.111	0.816	0.789	0.040	0.829	0.804	0.041	0.846	0.813	0.042	0.855	0.784	0.055	0.840	0.786	0.072	0.858

Fuente: cálculos propios en Excel, con base en los datos de la EAM.

CONCLUSIONES

Este documento estimó, usando cadenas de Markov y el Theil, la probabilidad y el número de años que requieren las empresas y los departamentos en

Colombia para alcanzar estados más productivos, y así evaluar si la política industrial ha contribuido a ampliar o cerrar los niveles de concentración de la producción. Los resultados arrojaron la existencia de brechas de producción

reflejadas en el aumento continuo del tiempo que le toma a departamentos y empresas en transitar de niveles bajos de producción hacia estados más altos. Por ejemplo, a una empresa que en 1995 estaba en el estado 1, le tomaría en promedio 528.4 años alcanzar a una empresa del estado más alto de producción. Esto significa que dicha empresa se encuentra a 17 generaciones de alcanzar a las empresas industriales más grandes del país. Desde la perspectiva de los departamentos, la brecha sería de 288.6 años o aproximadamente 10 generaciones.

El comportamiento de la concentración de la producción industrial en Colombia, evaluado por el índice de Theil, permite establecer que el tema de la desigualdad es un problema estructural de la economía y sociedad del país, que permea incluso a variables como la producción industrial. Es factible situar el 2005 como año de inflexión, cuando la tendencia de la concentración departamental (interdepartamental) cambió y empezó a predominar la desigualdad dentro de los departamentos (intradepartamental). Esto estaría revelando que las empresas que se van haciendo más poderosas, empiezan a dominar mayores ámbitos y espectros económicos, y, de esa manera, impiden el acceso y la movilidad de otras empresas con menor poder de mercado hacia escenarios que hagan del sector industrial colombiano uno más competitivo y menos concentrado.

Finalmente, las políticas industriales a lo largo del periodo de estudio pueden ser catalogadas de bien intencionadas. Sin embargo, los resultados muestran dos tendencias temporales. Por un lado, durante 1995-2005 se planteó la estructuración de “nodos industriales” localizados en departamentos específicos (Bogotá, Antioquia, Valle, Cundinamarca, Atlántico), lo que provocó brechas de carácter territorial y altos niveles de concentración de la producción, tal como evidencia el Theil interdepartamental. Por otro lado, durante 2005-2018 se dio un fenómeno de especialización que dejó de ser territorial y pasó al campo de las actividades industriales, ya que el aumento de la IED y las políticas sectoriales se centraron en actividades como la refinación de petróleo, situación que hizo que las brechas dentro de la industria se hicieran prácticamente insalvables para los pequeños productores nacionales. Esto se demuestra al observar un comportamiento en forma de U en el Theil intradepartamental y el aumento de las brechas temporales estimadas mediante las cadenas de Markov. Por último, esta evaluación deja grandes retos tanto desde la academia como desde el sector público, ya que pone de manifiesto la necesidad de retomar procesos de fortalecimiento general de la industria nacional, desarrollar políticas orientadas a la diversificación exportadora y al apoyo de los pequeños empresarios (Ortiz & Uribe, 2012), el fortalecimiento del mercado interno y la industria colombiana. Estos temas

deberían ser foco de estudio de futuras investigaciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Asociación Colombiana de Facultades, Programas y Departamentos de Economía (AFA-DECO) por la organización del IV Congreso Nacional de Economía. Asimismo, expresamos nuestro reconocimiento al equipo editorial de la Revista Apuntes del Cenes y a sus evaluadores por permitir la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que la investigación ha sido autofinanciada.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de intereses, ya sea potencial o evidente, con ninguna entidad o persona que pudiera afectar la presentación de los resultados de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Julián Augusto Casas Herrera.

Software: Julián Augusto Casas Herrera, Jhancarlos Gutiérrez Ayala.

Validación: Julián Augusto Casas Herrera.

Análisis formal: Julián Augusto Casas Herrera, Jhancarlos Gutiérrez Ayala.

Depuración de datos: Julián Augusto Casas Herrera, Jhancarlos Gutiérrez Ayala.

Redacción / Preparación del borrador original: Julián Augusto Casas Herrera, Jhancarlos Gutiérrez Ayala.

Supervisión: Julián Augusto Casas.

Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

REFERENCIAS

- [1] Agbinya, J. I. (2020). Markov Chain and Its Applications an Introduction. In *Applied Data Analytics: Principles and Applications* (pp. 1-16). River Publishers.
- [2] Báez Castillo, L. (2018). *Cambios paradigmáticos y política industrial en Colombia ¿Hacia un sector moderno?* [trabajo de grado], Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39296/Cambios%20paradigm%c3%alticos%20y%20pol%c3%adtica%20industrial%20en%20Colombia.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- [3] Banco Mundial. (2019). *World Development Indicators*. DataBank. <https://data-bank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- [4] Chang, S. C., & Wang, C. F. (2007). The Effect of Product Diversification Strategies on the Relationship between International Diversification and Firm Performance. *Journal of World Business*, 42(1), 61-79. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2006.11.002>
- [5] Ching, W. K., & Ng, M. K. (2006). *Markov Chains: Models, Algorithms and Applications*. Springer Science + Business Media.
- [6] Clavijo, S. (2003). *Crecimiento, productividad y la “Nueva Economía”: implicaciones para Colombia* (borrador 228). Banco de la República. <http://www.banrep.org/docum/ftp/borra228.pdf>
- [7] Cuadrado-Roura, J., Mancha-Navarro, T., Villena, J., Casares, J., González, M., Marín, J., & Peinado, M. L. (2010). *Política económica. Elaboración, objetivos e instrumentos* (4.a ed.). McGraw Hill.
- [8] DANE. (2020a). *Cuentas nacionales anuales*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales>
- [9] DANE. (2020b). *Encuesta anual manufacturera (EAM)*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam>
- [10] DNP. (1994). *Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998. El salto social. Capítulo 6. Competitividad para la internacionalización*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Samper_Competitividad_internacionalizacion.pdf
- [11] DNP. (1998). *Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002. Cambio para construir la paz. Capítulo 5. Las exportaciones como motor de crecimiento*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Pastrana2_Exportaciones_Motor.pdf

- [12] DNP. (2002). *Hacia un Estado Comunitario Plan Nacional de Desarrollo*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND.pdf>
- [13] DNP. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo. Estado Comunitario: desarrollo para todos*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND_Tomo_1.pdf
- [14] DNP. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Más empleo, menos pobreza y más seguridad*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND2010-2014%20Tomo%20I%20CD.pdf>
- [15] DNP. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Todos por un Nuevo País*. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antiores.aspx>
- [16] Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la CEPAL*, 59, 39-53.
- [17] Fondo Monetario Internacional [FMI]. (2019). *Informe anual del FMI 2019. Nuestro mundo conectado*. FMI.
- [18] Fracica, G. (Ed.) (2008). *La industria manufacturera colombiana en la economía mundial. Valoración de su potencial de transformación productiva*. Universidad de La Sabana. <http://www.unisabana.edu.co>
- [19] Guerrero, P. (2014). Finanzas públicas y desigualdad fiscal en los municipios de Boyacá, 1985-2010. *Apuntes del Cenes*, 33(57), 177-222. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19053/22565779.2908>
- [20] Guzmán, P. C., Roders, A. R. P., & Colenbrander, B. J. F. (2017). Measuring Links between Cultural Heritage Management and Sustainable Urban Development: An Overview of Global Monitoring Tools. *Cities*, 60, 192-201. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.005>
- [21] Kaldor, N. (1966). Marginal Productivity and the Macro-Economic Theories of Distribution: Comment on Samuelson and Modigliani. *Review of Economic Studies*, 33(4), 309-319. <https://doi.org/10.2307/2974428>
- [22] Kaldor, N. (1970). The Case for Regional Policies. *Scottish Journal of Political Economy*, 17(3), 337-348. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x>
- [23] Kaldor, N. (1976). Inflation and Recession in the World Economy. *The Economic Journal*, 86(344), 703-714. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2231447>

- [24] Kostoska, O., Stojkoski, V., & Kocarev, L. (2020). On the Structure of the World Economy: An Absorbing Markov Chain Approach. *Entropy*, 22(4), 1-24. <https://doi.org/10.3390/E22040482>
- [25] Lora, E., & Prada, S. I. (2016). *Técnicas de medición económica: metodología y aplicaciones en Colombia* (5.a ed.). Universidad ICESI. http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/80745
- [26] MinCIT. (2013). *La política industrial durante el gobierno del presidente Juan Manuel Santos*. <https://www.mincit.gov.co/minindustria/temas-de-interes/libro-politica-industrial/libro-sobre-politica-industrial-gobierno-presidente.aspx>
- [27] Moreno, Á. (2008). Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: el caso colombiano. *Revista de Economía Institucional*, 10(18), 129-147.
- [28] Ortiz, C. H. & Uribe, J. I. (2012). *Crecimiento económico, industrialización y empleo. Una visión heterodoxa sobre el desarrollo de Colombia y el Valle del Cauca*. Editorial Universidad del Valle. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1k03n4m>
- [29] Palomino, M. (2017). Importancia del sector industrial en el desarrollo económico: una revisión al estado del arte. *Revista Estudios de Políticas Públicas*, 5, 139-156. <https://doi.org/10.5354/0719-6296.2017.46356>
- [30] Quintana, L., Roldán, A., & Mun, N. (2013). Crecimiento y desarrollo regional de México y Corea del Sur: un análisis comparativo de las leyes de Kaldor. *Investigación Económica*, 72(284), 83-110. [https://doi.org/10.1016/S0185-1667\(13\)72593-1](https://doi.org/10.1016/S0185-1667(13)72593-1)
- [31] Rendón, L. & Mejía, P. (2015). Producción manufacturera en dos regiones mexiquenses: evaluación de las leyes de Kaldor. *Economía Sociedad y Territorio*, (1), 425-454. <https://doi.org/10.22136/est012015597>
- [32] Stumpo, G. (1996). *Encadenamientos, articulaciones y procesos de desarrollo industrial*. (Serie Desarrollo Productivo, n.o 36). Cepal. <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4681/S9600022.pdf?sequence=1>
- [33] Vásquez, H. (2014). *La industria manufacturera en Colombia*. Academia. https://www.academia.edu/9624747/La_industria_manufacturera_en_Colombia