
DETERMINANTES DEL IMPACTO INSTITUCIONAL EN LA ATIVIDAD ECONÓMICA. EVIDENCIA PARA 132 PAÍSES.*

Héctor Eduardo Díaz Rodríguez¹

Mario Alberto Morales Sánchez²

* DOI: <https://doi.org/10.18601/01245996.v27n52.06>. Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación del sector público, comercial o sin fines de lucro. Recepción: 04-07-2023, modificación final: 03-11-23, aceptación: 22-08-2024. Sugerencia de citación: Díaz Rodríguez, H. E., & Morales Sánchez, M. A. (2024). Determinantes del impacto institucional en la actividad económica: evidencia para 132 países. *Revista de Economía Institucional*, 27(52), 165-190.

¹ Doctor en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesor en la Universidad Autónoma Metropolitana. Correo: bdiazacademia@gmail.com.

² Profesor de tiempo completo en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 1. Correo: almoralesanchez@gmail.com.

Determinantes del impacto institucional en la actividad económica. Evidencia para 132 países

Resumen. Este estudio analiza cómo el grado de desarrollo influye en el impacto de las instituciones sobre la actividad económica en 132 países, utilizando redes neuronales artificiales. Los resultados revelan que la importancia de las variables institucionales varía según el contexto de desarrollo, destacando la necesidad de diseñar políticas específicas para cada economía en lugar de enfoques genéricos.

Palabras clave: Instituciones, Desarrollo económico, Redes Neuronales Artificiales
Códigos JEL: B52, C45, O10

Determinants of institutional impact on economic activity. Evidence from 132 countries

Abstract. This study examines how the level of development influences the impact of institutions on economic activity in 132 countries, using artificial neural networks. The results show that the significance of institutional variables varies by development context, underscoring the need for tailored policies rather than generic approaches.

Key words: Institutions, Economic development, Artificial Neural Networks. JEL Codes: B52, C45, O10

Determinantes do impacto institucional na atividade econômica. Evidência para 132 países

Resumo. Este estudo analisa como o nível de desenvolvimento influencia o impacto das instituições na atividade econômica em 132 países, utilizando redes neurais artificiais. Os resultados mostram que a importância das variáveis institucionais varia conforme o contexto de desenvolvimento, destacando a necessidade de políticas específicas em vez de abordagens genéricas.

Palavras-chave: Instituições, Desenvolvimento econômico, Redes Neurais Artificiais.
JEL Codes: B52, C45, O10

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de desarrollo económico es un fenómeno complejo y multicausal en el que intervienen no solo variables relacionadas con la producción o el consumo. Como plantean North et al. (2009), el desarrollo económico no se reduce a la mera incorporación de mayores recursos productivos o la adopción de un conjunto de políticas públicas exitosas en otros contextos. Se trata, más bien, de un fenómeno en el que convergen aspectos de diversa índole, que abarcan lo económico, político, legal, cultural y social, entre otros factores. En las sociedades modernas, esa organización adquiere la forma de arreglos institucionales, los cuales representan la estructura de incentivos de una sociedad y, en consecuencia, constituyen los determinantes fundamentales del desempeño económico (North, 2009).

Este fenómeno ha sido analizado desde múltiples perspectivas, incluida la economía institucional, que sostiene que las diferencias en el nivel de desarrollo económico no se explican por cuestiones geográficas, culturales o desconocimiento de los gobernantes (Acemoglu y Robinson, 2012), sino por el diseño y la implementación de un conjunto de incentivos institucionales que fomentan el crecimiento. Aunque muchas de estas instituciones han surgido a partir de trayectorias históricas complejas y prolongadas, la experiencia reciente de desarrollo tardío en algunos países, principalmente asiáticos, ha demostrado que es posible alcanzar mayores niveles de producción mediante la implementación de políticas adecuadas y la construcción de instituciones apropiadas (Acemoglu y Robinson, 2012). La experiencia de países asiáticos y de otras economías que han logrado mejorar sustancialmente su desempeño económico sugiere que, si las instituciones constituyen una parte fundamental del desarrollo económico, entonces la construcción de estas se convierte en un aspecto esencial del análisis económico.

Partiendo de esta premisa, la presente investigación se propone determinar si distintos niveles de desarrollo condicionan el orden en que las instituciones impactan la actividad económica de los países. Esto puede analizarse dividiendo a los países según su nivel de desarrollo y observando si el orden de relevancia de los factores institucionales que inciden en su nivel de producción varía en cada grupo. Si dichos factores presentan diferencias entre cada conjunto de economías, ello indicaría que el nivel de desarrollo condiciona, en cierta medida, la jerarquía de importancia de las instituciones en los niveles de producción.

La hipótesis de trabajo plantea que el impacto de esos factores sobre el nivel de actividad económica será distinto para cada nivel de desarrollo de cada país.

Para contrastar empíricamente esta hipótesis, se emplean datos del Índice Global de Innovación (IGI) de la Organización Internacional de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés) para 132 países durante el periodo 2013–2021, utilizando la metodología de redes neuronales artificiales. Con el fin de analizar la variable de nivel de desarrollo, las 132 economías se dividen en tres grupos: ingreso medio-bajo, ingreso medio-alto y alto ingreso (donde la variable de nivel de ingreso se considera un proxy del grado de desarrollo de los países)³.

Para examinar el efecto de las instituciones en el nivel de actividad económica, entre los siete pilares que conforman el IGI, este análisis considera exclusivamente el impacto de la variable “Instituciones”, que se desglosa en los siguientes subconjuntos: 1. Estabilidad política y operacional, 2. Eficiencia del gobierno, 3. Calidad regulatoria, 4. Estado de derecho, 5. Costo de redundancia, 6. Facilidad para abrir empresas, y 7. Facilidad para resolver insolvencias.

Mediante la metodología de Redes Neuronales Artificiales (RNA) se analiza el orden de jerarquía de las dimensiones institucionales que explican el nivel de actividad económica en cada grupo de países. Los resultados demuestran que la importancia y el orden de impacto de estas variables difieren según el nivel de ingresos de las economías.

La presente investigación se organiza de la siguiente manera: en el próximo apartado se presenta una discusión teórica sobre cómo incide cada uno de los factores institucionales del IGI en el nivel de actividad económica; en el tercer apartado se describe la metodología de RNA utilizada para verificar la hipótesis; en el cuarto apartado se exponen los resultados y el análisis de los distintos modelos de RNA aplicados; finalmente, en el quinto apartado se ofrecen, a modo de conclusión, una discusión e interpretación de los resultados obtenidos.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera: en el apartado siguiente se presenta una discusión teórica sobre cómo cada uno de los factores institucionales del IGI incide en el nivel de

³ La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), que publica el Índice Mundial de Innovación, utiliza las medidas estándar de clasificación del Banco Mundial para determinar el nivel de desarrollo de cada país. Para ello, considera cuatro grupos de ingreso: alto, mediano alto, mediano bajo y bajo, basados en el ingreso nacional bruto (INB) per cápita en dólares estadounidenses corrientes. En este estudio, se toma como referencia el nivel de ingreso definido por la propia base de datos de la OMPI.

actividad económica; en el tercer apartado se expone la metodología de Redes Neuronales Artificiales (RNA) utilizada para verificar la hipótesis; en el cuarto apartado se presentan los resultados y el análisis de los distintos modelos de RNA aplicados; y, finalmente, en el quinto apartado, se ofrece, a modo de conclusión, una discusión e interpretación de los resultados obtenidos.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El presente estudio, al analizar el papel de las instituciones, se fundamenta en la base teórico-analítica de la economía institucional. Esta corriente de pensamiento dentro de la economía se enfoca en el papel que desempeñan las instituciones en el comportamiento humano y en la toma de decisiones económicas (North, 1994; Ostrom, 1990; Coase, 1995, 2018; Williamson, 2010; Acemoglu, 2005, 2012).

Las instituciones pueden entenderse como las normas, reglas y organizaciones que regulan el comportamiento humano en una sociedad. Estas son creadas por individuos organizados en sociedad con el propósito de resolver problemas de coordinación y facilitar el intercambio económico. De esta forma, la economía institucional se centra en cómo las instituciones influyen en la interacción entre individuos y en la toma de decisiones económicas (Acemoglu y Robinson, 2012; North, 2018).

Un tema central en la economía institucional es la importancia de las instituciones informales, tales como normas sociales, tradiciones y costumbres, las cuales también afectan las decisiones económicas. Las instituciones informales pueden ser tan relevantes como las formales, tales como las leyes y regulaciones. Así, instituciones políticas como la democracia y la burocracia pueden tener un impacto significativo en la toma de decisiones económicas y en la asignación de recursos (North, 1994, 2018; Hodgson, 2011).

Considerando lo anterior, se presenta a continuación una revisión de la literatura de los estudios que han analizado el impacto de cada uno de los factores que componen el pilar institucional del Índice Global de Innovación. Esta revisión permite comprender los mecanismos a través de los cuales las variables de análisis inciden en el nivel de producción de las economías.

2.1 ESTABILIDAD POLÍTICA Y OPERACIONAL

La estabilidad política es un factor fundamental para el desempeño económico. Se entiende como el conjunto de reglas que determinan la

duración de los gobernantes en el poder y su capacidad para mantener y respetar las normas que rigen ese poder. Cox y Weingast (2018) plantean que tanto el nivel de actividad económica como la estabilidad política son resultados de un juego de coordinación en el que la rentabilidad de las inversiones es altamente sensible a la continuidad de los gobernantes en el poder.

Más allá de los determinantes de la inversión, Aisen y Veiga (2013) argumentan que la inestabilidad política impide que los gobernantes puedan ejecutar políticas que impacten el desempeño económico a largo plazo y crear las condiciones necesarias para sustentarlas. Esto afecta negativamente la productividad total de los factores y la acumulación de capital físico y humano. Por su parte, Udin et al. (2017) demuestran que la consolidación de instituciones económicas incrementa la probabilidad de crecimiento futuro y, en consecuencia, el nivel de actividad económica; además, señalan que la inestabilidad política afecta en mayor medida a los países en desarrollo.

Estos mismos autores sostienen que la constitución de un régimen político específico no está necesariamente vinculada a la estabilidad política. Argumentan, más bien, que un cambio drástico de gobernantes (no previsto por las reglas vigentes en cada país) afecta el crecimiento económico, ya que genera inestabilidad y dificulta la anticipación y el ajuste de expectativas.

Autores como Alesina et al, (1996) establecen que no existen diferencias en el desempeño económico de países democráticos y no democráticos, pero el cambio de gobernantes en ambos casos aumenta la probabilidad de modificaciones estructurales que pueden generar inestabilidad política. En dirección opuesta, Acemoglu, et al (2019), establecen que existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el Producto Interno Bruto per cápita futuro y la estabilidad democrática. Argumentan que la democracia influye positivamente en el crecimiento ya que posibilita la implementación de políticas de largo plazo; por lo tanto, comparados con regímenes dictatoriales, los regímenes democráticos son más propensos a estimular el crecimiento económico.

A pesar de diferencias en el tipo de régimen, el argumento que subyace en los anteriores autores es que la estabilidad política tiene un efecto positivo en el crecimiento, y que dicha estabilidad implica la consolidación de instituciones que permitan establecer reglas claras que delimiten los cambios de gobernantes, así como asegurar su cumplimiento.

2.2 EFICIENCIA DEL GOBIERNO

La eficiencia gubernamental refleja la percepción de los ciudadanos sobre el suministro de bienes públicos por parte del gobierno, específicamente en términos de la calidad de estos y la eficiencia en su disponibilidad y provisión. Autores como Amavilah et al. (2017) y Hall y Jones (1999) señalan que el desempeño económico a largo plazo está determinado por lo que denominan “infraestructura social”, que comprende las instituciones y políticas que configuran el entorno económico en el cual las empresas realizan actividades de producción e intercambio.

Por su parte, Alam *et al.* (2017) afirman que un gobierno eficiente puede mejorar el funcionamiento de los mercados complementándose con el sector privado, acelerando la acumulación de capital e incentivando la innovación tecnológica.

La tecnología también influye en la eficiencia de los gobiernos, especialmente en la prestación de servicios a través de plataformas digitales para los ciudadanos (gobierno electrónico). Estudios como los de Agbozo y Asamoah (2019), Elbahnasawy (2021) y Chen y Aklikokou (2021) presentan evidencia de una relación directa entre el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la entrega de servicios públicos y una mejora en la eficiencia operativa de los gobiernos. Esto genera un impacto positivo en la actividad económica, ya sea a través de una mayor transparencia, reducción de la corrupción, disponibilidad de información que facilita la toma de decisiones por parte de los ciudadanos y un mejor conocimiento, por parte de los gobiernos, de las necesidades de la ciudadanía.

Queda claro, entonces, que la eficiencia gubernamental es un mecanismo mediante el cual los mercados pueden operar de manera más eficaz (Whitford y Lee, 2009; Johnson y Koyama, 2017).

2.3 CALIDAD REGULATORIA

La teoría de la regulación establece que, ante la existencia de fallas de mercado tales como la información asimétrica, mercados incompletos y externalidades, es necesaria la intervención gubernamental para implementar políticas públicas que promuevan la eficiencia de los mercados. La calidad regulatoria se asocia con el concepto de “buen gobierno” y se sustenta en tres principios rectores: responsabilidad, transparencia y consistencia (Parker, 1999; Jalilian *et al.*, 2007; Vargas y González, 2018). La responsabilidad implica que las agencias regulatorias actúen conforme a criterios legales establecidos, asumiendo las

consecuencias de las acciones que promuevan. La transparencia exige que la información utilizada para la toma de decisiones regulatorias sea completamente accesible para las partes involucradas. Por su parte, la consistencia en las decisiones implica que los reguladores deben minimizar la incertidumbre derivada de sus acciones, de modo que los agentes económicos puedan formular expectativas razonables sobre los posibles resultados de la intervención, basándose en experiencias previas y en el respeto de las normas vigentes.

La evaluación de la regulación también es crucial; consiste en establecer procesos sistemáticos para estimar los beneficios y costos de una actividad regulatoria. La legitimidad de la regulación estatal es fundamental para mitigar los riesgos que esta pueda generar (Cook et al., 2004; Hashmi & Alam, 2019). No solo debe considerarse la existencia de regulación, sino también su eficiencia: una regulación excesiva, sesgada, poco transparente o inconsistente tendrá un efecto negativo sobre el crecimiento, ya que incrementa la incertidumbre de inversión para los agentes privados (Dechezleprêtre & Sato, 2017).

En resumen, la calidad regulatoria se correlaciona positivamente con el nivel de actividad económica: una mayor calidad regulatoria implica una mayor eficiencia en los mercados y, en consecuencia, un mayor nivel de producción.

2.4 ESTADO DE DERECHO

El concepto de estado de derecho (*rule of law*) se relaciona con la confianza de los agentes sociales en el cumplimiento de las reglas existentes, como el respeto a los contratos y la garantía de los derechos de propiedad. También abarca la probabilidad de que surjan actividades criminales y actos violentos que vulneren dichas normas (Salinas et al., 2019; Tomita, 2022). Este concepto es muy versátil y se ha utilizado en distintos contextos.

De acuerdo con Haggard y Tiede (2011), la literatura predominante sobre la relación entre el estado de derecho y el crecimiento económico se ha enfocado en la existencia de derechos de propiedad y en los mecanismos para hacerlos cumplir, además de la relación entre el gobierno y la independencia judicial.

Autores como Alchain y Demsetz (1973), Coase (1995), Williamson (1971), North (1990), North y Thomas (1973) y Tomita (2022) enfatizan la importancia de los incentivos con los que cuentan los agentes económicos para realizar transacciones: en la medida en que estos incentivos existan y se respeten, las transacciones podrán efectuarse con menor incertidumbre. Así, se asume que el establecimiento

de derechos de propiedad contribuye a resolver ciertos problemas económicos, por lo que es esencial contar con instituciones no solo capaces de crearlos, sino también de hacerlos cumplir.

Desde esta perspectiva, las transacciones económicas complejas y de largo plazo serían inviables sin la existencia de derechos de propiedad bien definidos. De ello se deriva que el nivel de actividad económica depende de manera inexorable de la construcción de instituciones eficientes. Para los autores citados, la existencia de un estado de derecho es una condición indispensable para garantizar un desempeño económico eficiente. Bajo esta óptica, el desarrollo económico solo es posible si se construyen instituciones que aseguren una alineación adecuada de los incentivos económicos.

2.5 COSTOS DE DESPIDO POR REDUNDANCIA

Este tipo de costos surgen de los procedimientos administrativos y los pagos que se deben desembolsar por el despido de trabajadores excedentes. Los procedimientos administrativos abarcan los costos de notificaciones y del papeleo interno, mientras que los pagos por despido se calculan en función del nivel salarial y la antigüedad del trabajador. Existe una amplia discusión respecto a esta variable: por un lado, se argumenta que los altos costos de despido afectan el desempeño de las empresas, ya que la dificultad para ajustarse a variaciones externas de la demanda puede generar ineficiencias operativas que se traducen en una pérdida de competitividad. Por otro lado, se sostiene que el derecho de los trabajadores a recibir indemnizaciones adecuadas garantiza su bienestar y mantiene los niveles de consumo agregado.

A nivel empírico, se han realizado estudios para medir el impacto de esta variable sobre la actividad empresarial. Entre ellos, Liebrechts y Stam (2019) no encuentran efectos significativos de las altas compensaciones por despido sobre la actividad empresarial, medida esta en términos de volumen de inversión privada. Por su parte, Borghouts et al. (2021) encuentran que factores como la edad, la responsabilidad familiar y el género son determinantes en la duración del desempleo tras un despido involuntario, y que la inversión en capital humano de los trabajadores se asocia con una reducción en el período de desempleo, lo cual, a su vez, tiene un impacto en el volumen de actividad económica.

2.6 FACILIDAD PARA ABRIR EMPRESAS

Los modelos económicos clásicos consideran que un incremento en el número de empresas en un mercado fomenta la competencia, lo

cual tiene un impacto positivo en el excedente de los consumidores. En años recientes, se ha argumentado también que la entrada de nuevas empresas, especialmente en sectores emergentes intensivos en conocimiento y de alto valor agregado, promueve el desarrollo de diversos procesos que impulsan la innovación tecnológica (Klapper y Love, 2010; De Jorge-Moreno, 2017).

Por estos motivos, autores como Ani (2015) han planteado la necesidad de que los gobiernos simplifiquen los procesos de registro y apertura de nuevas empresas. De Jorge-Moreno (2017) encuentra que la facilidad para abrir una empresa se relaciona con mejores niveles de actividad económica debido a varios factores: en primer lugar, el emprendimiento tiene un efecto positivo en el crecimiento económico; en segundo lugar, la actividad emprendedora, la ausencia de corrupción, la libertad para hacer negocios (mediante la reducción de costos y trámites en la apertura de nuevas empresas) y los mayores niveles de innovación social son factores que influyen positivamente en la eficiencia técnica a nivel nacional.

2.7 FACILIDAD PARA RESOLVER INSOLVENCIA

La insolvencia es un fenómeno recurrente en las empresas; sin embargo, la forma y el grado de facilidad con que se resuelve representa un factor importante en el desempeño económico. Es fundamental que existan vías institucionales adecuadas para la solución de la insolvencia financiera, ya que esto contribuye a la estabilidad necesaria para la toma de decisiones de los agentes económicos. En la medida en que la insolvencia no sea un fenómeno generalizado dentro de una economía determinada, los bancos comerciales y otras instituciones crediticias tendrán mayores incentivos para otorgar créditos a tasas de interés bajas. En general, una baja tasa de insolvencia es un buen indicador de la salud del sistema financiero para los consumidores domésticos.

En este sentido, Fu *et al.* (2020) encuentran que en pequeñas economías los empresarios innovadores experimentan mayores dificultades debido a las regulaciones de insolvencia, en comparación con aquellos motivados por necesidad. Sin embargo, también señalan que estas regulaciones no tienen un impacto significativo en los empresarios que esperan un rápido crecimiento en el empleo. Natarajan y Raza (2017) concluyen que la facilidad para resolver la insolvencia en empresas de la India ha desempeñado un papel significativo en el crecimiento económico y, por lo tanto, en el nivel de actividad económica del país en los últimos años.

3. DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 DATOS

El Índice Global de Innovación (IGI) es un indicador desarrollado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) que tiene como objetivo medir de forma integral la innovación. Este indicador utiliza una amplia definición de innovación basada en el Manual de Oslo y está compuesto por 81 indicadores que se dividen en tres categorías: datos cuantitativos/objetivos/duros (63 indicadores), indicadores compuestos/datos de índice (15 indicadores) y encuestas/cualitativo/subjetivo/datos blandos (3 indicadores). Todos los indicadores se normalizan utilizando el método min-max en una escala de 0 a 100, donde los valores mínimo y máximo de muestra se utilizan como puntos de referencia. Los 81 indicadores se agrupan en 7 pilares, de los cuales, para el desarrollo de la presente investigación se utilizan los relacionados con las instituciones, a saber: 1. Estabilidad política y operacional, 2. Eficiencia del gobierno, 3. Calidad regulatoria, 4. Estado de derecho, 5. Costo de redundancia, 6. Facilidad para abrir empresas y 7. Facilidad para resolver insolvencia.

En la presente investigación, los países se dividen en tres grupos en función del nivel de desarrollo (Alto⁴, Medio-alto⁵ y Medio-bajo⁶), que es aproximado por el nivel de ingreso de cada país, mismo que se calcula utilizando las medidas estándar de clasificación del Banco Mundial mediante el método Atlas por la OMPI⁷.

⁴ Los países que integran este grupo son: Australia, Austria, Bahréin, Bélgica, Brunéi, Canadá, Chile, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Latvia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Mauricio, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Panamá, Polonia, Portugal, Qatar, Rumania, Arabia Saudita, Singapur, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Trinidad y Tobago, Reino Unido, Estados Unidos, Uruguay.

⁵ Este grupo está constituido por: Albania, Argentina, Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Bosnia Herzegovina, Botsuana, Brasil, Bulgaria, China, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Georgia, Guatemala, Indonesia, Jamaica, Jordania, Kazajstán, Líbano, Malasia, México, Montenegro, Namibia, Macedonia, Paraguay, Perú, Rusia, Serbia, Sudáfrica, Tailandia.

⁶ Este grupo se encuentra integrado por: Argelia, Angola, Bangladesh, Cabo Verde, Camboya, Camerún, El Salvador, Ghana, Honduras, India, Kenia, Mongolia, Marruecos, Myanmar, Nepal, Nigeria, Paquistán, Filipinas, Senegal, Sri Lanka, Túnez, Ucrania, Uzbekistán, Zambia, Zimbabue.

⁷ En el anexo del artículo se incluyen los valores de los pilares que constituyen el índice de instituciones.

3.2. METODOLOGÍA

Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) se emplean como herramienta metodológica en la presente investigación, ya que permiten medir el orden jerárquico de las variables institucionales que impactan el volumen de producción. Esto, en principio, facilita el análisis de la importancia relativa con la que cada una de estas variables afecta el nivel de producción en cada uno de los tres niveles de desarrollo considerados.

Las RNA son sistemas matemáticos formados por elementos que se comportan de manera similar a las neuronas biológicas. Entre sus características más relevantes se encuentran la capacidad de aprender de la experiencia, abstraer las características principales de un conjunto de datos y generalizar a partir del aprendizaje adquirido para realizar proyecciones. Una red neuronal está compuesta por un conjunto de unidades elementales conectadas en una estructura específica, denominada arquitectura de la red, que determina cómo se interpreta la información de entrada en las capas de procesamiento mediante la asignación de pesos representados en forma de ponderaciones sinápticas. El resultado se produce en la capa de salida de la RNA.

La estructura general de una RNA consta de tres vectores: la capa de entrada, que recibe la información del entorno; la capa oculta, encargada de procesar la información proveniente de la capa de entrada; y la capa de salida, que contiene la información procesada. En la capa de entrada, cada valor de entrada se multiplica por un peso individual. En la capa oculta, una función pondera todas las entradas junto con el sesgo. A la salida de la neurona artificial, la suma de las entradas previamente ponderadas y el sesgo se procesa a través de la función de activación, también conocida como función de transferencia (Suzuki, 2011).

La arquitectura que adopta una red depende del problema específico que se intenta resolver. En este artículo, se trabaja con una red perceptrón multicapa, es decir, un tipo de red *feed-forward*, en la cual la información fluye desde la entrada hasta la salida en una sola dirección. Con ello, se busca establecer una correspondencia entre un conjunto de datos de entrada y un conjunto de salidas deseadas (Morera y Alcalá, 2018), de manera que:

$$(x_1, \dots, x_N) \in \mathbb{R}^N \rightarrow (y_1, \dots, y_N) \in \mathbb{R}^M \quad (1)$$

Un perceptrón multicapa (que puede tener una o más capas ocultas) asume la siguiente forma

$$y_1 = f_1 \left(\sum_{j=1}^L w_{ij} s_j \right) = f_1 \left(\sum_{j=1}^L w_{ij} f_2 \left(\sum_{r=1}^N t_{jr} x_r \right) \right) \quad (2)$$

Donde: w_{ij} , es el peso sináptico que conecta la neurona de salida i con la neurona j de la capa oculta; f_1 es la función de activación de las unidades de salida. t_{jr} es el peso sináptico que conecta la neurona oculta j con la neurona de entrada x_r y f_2 es la función de activación de las unidades de la capa oculta.

Así, la función de activación o función de transferencia será una función diferenciable y no decreciente (Morera y Alcalá, 2018) que puede asumir una forma logística (ecuación 3) o de tangente hiperbólica (ecuación 4):

$$f(x) = 1/(1 + e^{2\beta x}) \quad (3)$$

$$f(x) = \tanh(\beta x) = (e^{\beta x} - e^{-\beta x})/(e^{\beta x} + e^{-\beta x}) \quad (4)$$

La RNA utiliza un algoritmo de retro propagación de error que permite el entrenamiento de las neuronas de la siguiente manera: cada dato que ingresa en la capa de entrada se propaga, mediante las funciones y los pesos sinápticos establecidos, a través de las capas oculta y de salida. En la capa de salida, el valor obtenido se compara con el valor deseado (Morera y Alcalá, 2018). Si existe una diferencia entre ambos valores, esta se interpreta como un error, y la estimación se ajusta mediante un proceso iterativo que utiliza la regla del descenso del gradiente, de la siguiente forma:

$$W_j(k+1) = W_j(k) - \eta \left(\frac{\partial E}{\partial W_j(k)} \right) \quad (5)$$

De donde se obtiene la regla de aprendizaje general simplificada en donde el parámetro η controla la longitud del paso que se dará en la dirección opuesta del gradiente.

$$W_j(k+1) = W_j(k) + \eta(z(k) - y(k))x_i(k), \quad j = 1, \dots, n+1 \quad (6)$$

Finalmente, es posible comprender la influencia de cada variable en la explicación de la capa de salida mediante la evaluación de la relevancia de cada una. Esta evaluación se realiza comparando la matriz de los pesos sinápticos entre la capa de entrada y la capa oculta. Para medir los pesos sinápticos de las variables y establecer su orden jerárquico en términos de su impacto sobre la variable de salida, se emplea la siguiente función (Montaño, 2002). La ecuación 8 permite determinar el orden jerárquico (solo en términos de orden, no de la magnitud de su efecto) de las variables de la capa de entrada en relación con la capa de salida.

$$Q_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^L \left(\frac{W_{ij} V_{jk}}{\sum_{r=1}^N W_{rj}} \right)}{\sum_{i=1}^N \left(\sum_{i=1}^L \left(\frac{W_{ij} V_{jk}}{\sum_{r=1}^N W_{rj}} \right) \right)} \quad (8)$$

4. RESULTADOS

Con el objetivo de verificar si existe una diferencia significativa en el orden de impacto de las variables institucionales que componen el IGI sobre el nivel de producción, se realizaron diversos modelos de RNA⁸, utilizando datos de 2013 a 2021⁹. Las variables de entrada en los tres modelos corresponden a los componentes del vector institucional del IGI mencionados en la introducción, mientras que la variable de la capa de salida es el logaritmo natural del Producto Interno Bruto (PIB) real de cada economía en el grupo analizado.

De esta manera, se estima la siguiente función para cada grupo de países mediante el uso de RNA, con el objetivo de analizar si las variables institucionales son capaces de explicar (y en qué proporción, de ser el caso) el nivel de producción de las economías en cada grupo.

$$Y_i = f(\text{Est_pol}, \text{Efi_gob}, \text{Cal_reg}, \text{Est_der}, \text{Cost_red}, \text{Fac_emp}, \text{Fac_insol}) \quad (7)$$

Donde:

Y= Logaritmo natural del Producto Interno Bruto de cada economía “i”.

Est_pol = Estabilidad política y operacional

Efi_gob= Eficiencia del gobierno

Cal_reg= Calidad regulatoria

Est_der= Estado de derecho

Cost_red= Costo de redundancia

Fac_emp= Facilidad para abrir empresas

Fac_insol= Facilidad para resolver insolvencia.

El objetivo de la estimación es doble¹⁰; en primer lugar, analizar si las variables institucionales son capaces de explicar el nivel de

⁸ Aquí se reportan los resultados de las 3 redes (una para cada grupo de países) que mostraron un mejor ajuste en términos de minimización del error.

⁹ 2013 a 2021, son todos los años publicados del Índice Global de Innovación al momento de la realización de la investigación.

¹⁰ Para confirmar que no existen problemas de endogeneidad entre el nivel de producción y las instituciones, se estimaron dos modelos. En primer lugar, un modelo condicional, que toma como variable dependiente el logaritmo natural del PIB y como variables exógenas las del pilar de Instituciones del Índice Global de Innovación. El segundo modelo es un modelo marginal, que considera como variable dependiente el pilar de Instituciones del Índice Global de Innovación. Los residuos de ambos modelos se comparan bajo

producción de las economías (divididas según su nivel de ingreso); en segundo lugar, en caso de que el primer punto se corrobore, determinar si existe un orden de impacto diferenciado de dichas variables para cada uno de los tres grupos de países (ingreso alto, medio – alto y medio - bajo). Con respecto al primer objetivo, esto implicaría que las instituciones, en mayor o menor medida, pueden explicar el nivel de producción de las economías. En cuanto al segundo, apuntaría a que los factores institucionales impactan de manera distinta en los diferentes grupos de países, lo que indica que las variables institucionales analizadas aquí influyen de forma diferencial en el nivel de actividad económica en función del nivel de desarrollo de los países.¹¹

Para el caso de los grupos de países de ingreso alto e ingreso medio-alto, el número de observaciones permitió llevar a cabo un proceso de entrenamiento de la neurona que minimiza el error calculado en la muestra de “pruebas”. En el caso de los países de ingreso medio-bajo, dado que la estimación requirió utilizar las 202 observaciones para el entrenamiento de la red, no fue posible estimar la regla de parada mediante el descenso del gradiente, por lo que se utilizó una variable de partición para la asignación de casos. Los resultados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1.

Resumen de procesamiento para los 3 grupos de países

	Ingreso alto		Ingresos medios-altos		Ingresos medios-bajos	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ejemplo Entrenamiento	297	99.3%	195	98.5%	202	100.0%
Pruebas	2	0.7%	3	1.5%	0	0.0%
Válido	299	100.0%	198	100.0%	202	100.0%
Excluido	112		86		0	
Total	411		284		202	

Fuente: Elaboración propia con datos del IGI, OMPI. 2022.

Los cuadros 2, y 3, muestran información del cálculo de la red (cuadro 2), de la estimación del modelo (cuadro 3) de las 3 redes estimadas. El cuadro 2 muestra que, para el caso del grupo de países de altos

la hipótesis de que no existe correlación entre ellos. Los resultados se evalúan mediante análisis gráfico y la evaluación de los coeficientes de correlación de Kendall's tau_b y de Spearman, todos bajo un test de significancia de dos colas. Ninguno de los coeficientes muestra evidencia de correlación significativa entre los residuos del modelo condicional y el modelo marginal, lo que permite inferir la existencia de exogeneidad débil.

¹¹ Analizado aquí mediante una variable proxy que es el nivel de ingreso.

ingresos, el número estimado de unidades de la capa de entrada (excluyendo la unidad de sesgo), fue de 1288. El modelo de RNA de este grupo de países tiene una capa oculta, fragmentada en 18 unidades y una función de activación Tangente hiperbólica, mientras que la capa de salida se activa con una función Identidad y una función de error de Suma de cuadrados. Para el caso del grupo de países de ingreso medio-alto, la capa de entrada se segmentó en 956 unidades, mientras que la capa oculta está constituida por 17 unidades, y las mismas funciones de activación de la capa oculta y de salida que el caso de los países de ingresos altos. Por último, para el grupo de países de ingresos medios-bajos, la capa de entrada de la red se divide en 952 unidades y cuenta con una única capa oculta con 20 unidades y una función de activación Sigmoide. La función de activación de la capa de salida es una función identidad y la función de error suma de cuadrados.

Cuadro 2.
Información de red

		Ingresos altos	Ingresos medios-altos	Ingresos medios-bajos
Capa de entrada	Factores	1.1.1.Estabilidad_politica_y_operacional		
		1.1.2.Eficiencia_del_gobierno		
		1.2.1.Calidad_regulatoria		
		1.2.2.Estado_de_derecho		
		1.2.3.Costo_de_redundancia		
		1.3.1.Facilidad_para_abrir_empresas		
		1.3.2.Facilidad_para_resolver_insolvencia		
		Número de unidades ^a	1288	956
Capas ocultas	Número de capas ocultas	1	1	1
	Número de unidades en la capa oculta 1 ^a	18	17	20
	Función de activación	Tangente hiperbólica	Tangente hiperbólica	Sigmoide
Capa de salida	Variables dependientes	1	1	1
	Número de unidades	1	1	1
	Método de cambio de escala para las dependientes de escala	Estandarizados	Estandarizados	Estandarizados
	Función de activación	Identidad	Identidad	Identidad
	Función de error	Suma de cuadrados	Suma de cuadrados	Suma de cuadrados

a. Se excluye la unidad de sesgo

Fuente: Elaboración propia con datos del IGI, OMPI. 2022.

El cuadro 3 muestra información relativa al proceso de entrenamiento de la neurona y de las pruebas realizadas en la supervisión del entrenamiento para red estimada.

Cuadro 3.
Entrenamiento de la neurona

		Resumen del modelo			
		Ingreso alto	Ingresos medios-altos	Ingresos medios-bajos	
Entrenamiento	Error de suma de cuadrados	187.664	45.614	28.234	
	Error relativo	1.268	0.470	0.281	
	Regla de parada utilizada	1 paso(s) consecutivo(s) sin disminución del error	1 paso(s) consecutivo(s) sin disminución del error	1 paso(s) consecutivo(s) sin disminución del error	
	Tiempo de entrenamiento	0:00:11.95	0:00:06.41	0:00:00.60	
	Tipo de entrenamiento	Mini-lote	Mini-lote	Mini-lote	
	Tasa de aprendizaje inicial	0.4	0.4	0.4	
	Límite inferior de la tasa de aprendizaje	0.001	0.001	0.001	
	Intervalo de compensación	±0.5	±0.5	±0.5	
	Pruebas	Error de suma de cuadrados	5.625E-06	1.122E-03	No hay casos en la muestra de prueba. Se utilizó una variable de partición (Índice instituciones)
		Error relativo	0.001	0.002	

Variable dependiente: lnPIB

a. Los cálculos de error se basan en la muestra de comprobación.

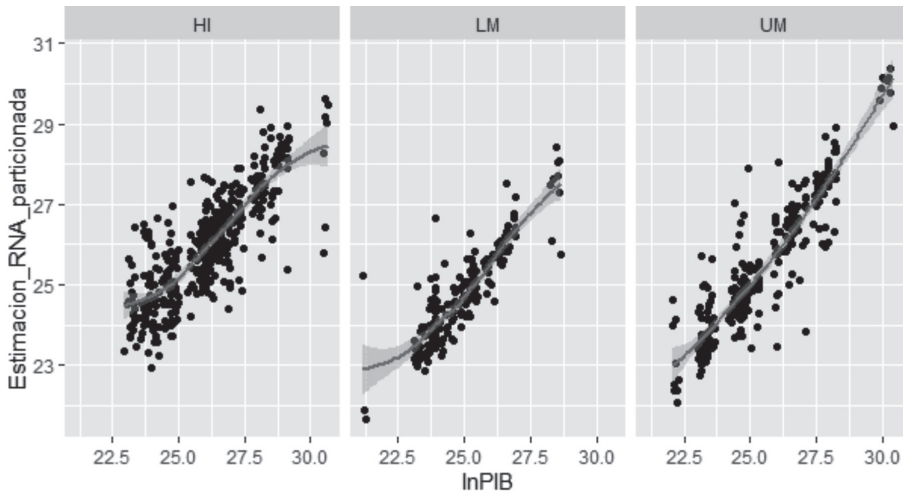
Fuente: Elaboración propia con datos del IGI, OMPI. 2022.

Por su parte, la gráfica 1 muestra la comparación de los resultados de la estimación de RNA con respecto a los valores observados para cada uno de los grupos de países. Como es de esperarse, los factores institucionales no son los únicos que determinan el nivel de producción de las economías; ello explica la divergencia entre los valores observados y los estimados, si bien, la divergencia puntual llega a ser significativa en algunos casos, el error promedio estimado es bajo (véase más adelante).

Para cada grupo de países se encuentra, si bien con diferencias significativas entre cada uno de ellos, que las variables institucionales se relacionan con el grado de desarrollo¹² de las economías, si bien, es claro que no son los únicos factores que inciden en ello. Comparando los valores promedio del logaritmo natural del PIB para cada grupo de países con la estimación de los valores obtenidos por la red neuronal,

¹² El nivel de desarrollo se aproxima con la variable de nivel de producción.

Gráfica 1.
Instituciones y nivel de producción



Fuente: Elaboración propia con datos del IGI, OMPI, 2022.

se tiene que la diferencia entre ambas para el caso del grupo de países de ingreso alto es de -0.268% , para el grupo de ingreso medio-alto es de 0.105% y para el grupo de ingreso medio-bajo es de -0.117% .

Posteriormente, una vez comprobada la existencia de la relación entre instituciones y nivel de actividad económica, el siguiente paso para validar la hipótesis consiste en comprobar si las variables del vector institucional para cada grupo de países, son igualmente importantes para los distintos niveles de desarrollo, o bien, por el contrario, existe un impacto diferenciado de cada variable en función del grado de desarrollo de las economías.

En esa dirección, se utiliza el análisis de la importancia de la variable descrito en la ecuación 8. De esta forma, el cuadro 4 muestra, a manera de mapa de calor, el análisis de la importancia de la variable de las 3 redes neuronales estimadas. Las variables señaladas con color verde son las más importantes para explicar el volumen de producción de cada grupo de países. A medida que las tonalidades se acercan al color rojo, las variables pierden importancia relativa para explicar el nivel de actividad económica de cada grupo de países. La información contenida en el cuadro 4 es de la mayor relevancia para entender el impacto de las instituciones en la actividad económica, y como la influencia que ejercen dichas variables se encuentra diferenciado por el nivel de desarrollo.

Cuadro 4.

Importancia de las variables institucionales en función del nivel de ingreso

Variable	Grupos de países por nivel de ingreso		
	Alto	Medio-alto	Medio-bajo
1.1.2. Eficiencia del gobierno	.154	.156	.138
1.2.1. Calidad regulatoria	.151	.165	.142
1.3.2. Facilidad para resolver insolvencia	.149	.138	.134
1.1.1. Estabilidad política y operacional	.149	.136	.158
1.2.2. Estado de derecho	.146	.135	.124
1.3.1. Facilidad para abrir empresas	.128	.140	.155
1.2.3. Costo de redundancia	.124	.131	.148

Fuente: Elaboración propia con datos del IGI, OMPI. 2022.

4.1 GRUPO DE PAÍSES DE INGRESO ALTO

En los países de ingresos altos, la eficiencia gubernamental es la variable que tiene el mayor impacto en la explicación del nivel de producción. Estos países se caracterizan por un alto grado de desarrollo, donde los mercados funcionan de manera eficiente y se mantienen elevados niveles de ingreso per cápita. En estas condiciones, la tarea primordial de los gobiernos es asegurar el adecuado funcionamiento de los mercados, procurando que las políticas públicas diseñadas e implementadas no interfieran con la actividad económica. Por el contrario, es prioritario que estas políticas acompañen y complementen las actividades e iniciativas del sector privado. Asimismo, estos países tienden a tener regímenes políticos estables, en los que los cambios de gobierno no alteran de manera significativa las reglas del juego que han permitido sostener la eficacia económica.

Otro aspecto importante, relacionado con el anterior, es la calidad regulatoria. Dado que en todas las economías modernas es inevitable la aparición de fallas de mercado, el gobierno debe intervenir como un árbitro imparcial para establecer y hacer cumplir los derechos de propiedad, así como para resolver disputas entre particulares, de acuerdo con el marco legal vigente. Cuando las reglas del juego son claras y existen mecanismos eficientes para la solución de controversias, los agentes económicos mantienen expectativas positivas respecto a la inversión productiva y el intercambio económico. En este contexto, el gobierno actúa como garante de la estabilidad de los mercados, generando confianza para la inversión y creando incentivos para el desarrollo.

En contraste, variables como la facilidad para la apertura de nuevas empresas o los costos de redundancia tienen menos incidencia en las

economías de altos ingresos. Esto no se debe a que dichas variables carezcan de importancia, sino a que existe un marco institucional previamente construido que ha demostrado ser eficiente. Este marco institucional permite que estas actividades sean rutinarias desde la perspectiva del gobierno y constituyan variables estables para los agentes privados. Por lo tanto, al haber resuelto estos aspectos institucionales —incluyendo el mantenimiento del estado de derecho y la estabilidad política— los agentes pueden concentrar sus esfuerzos en mantener la eficacia económica y en aplicar correctamente las medidas regulatorias.

4.2 PAÍSES DE INGRESO MEDIO-ALTO

En el caso del segundo grupo de países, aquellos de ingreso medio-alto, se observa que las variables más importantes para explicar el nivel de producción son las mismas que en los países de ingreso alto, aunque con un orden diferente. En estos países, resulta más relevante mantener un alto nivel de calidad regulatoria, mientras que la eficiencia gubernamental tiene una incidencia ligeramente menor. Esta diferencia sutil puede deberse a que las instituciones regulatorias aún no están lo suficientemente maduras para gestionar disputas cada vez más complejas, conforme se intensifica la actividad económica.

A medida que estas economías crecen, la producción y el intercambio de bienes y servicios se dinamizan, surgen nuevos sectores económicos y se establecen nuevas relaciones internacionales. En este contexto, las actividades regulatorias requieren una atención creciente por parte de los gobiernos. Podría decirse entonces que la eficacia gubernamental podría comenzar fortaleciendo las actividades regulatorias, adaptándose así a la nueva dinámica de los mercados que acompaña el desarrollo gradual de las economías. Un paso indispensable para alcanzar un mayor nivel de desarrollo es implementar una política de regulación económica sólida. Una vez logrado este objetivo, el gobierno puede concentrarse en otras políticas públicas que contribuyan a mejorar su eficiencia.

4.3 PAÍSES DE INGRESO MEDIO-BAJO

Finalmente, en el tercer grupo de países, aquellos de ingreso medio-bajo, la variable fundamental es la estabilidad política y operativa. La forma más grave de inestabilidad política en estos países es el derrocamiento de regímenes legítimamente constituidos, ya sea mediante el uso de la fuerza o por motivos legales. Otra forma, menos severa

pero mucho más común, ocurre cuando un nuevo gobierno, electo por medios legales, desecha total o parcialmente el marco institucional construido por gobiernos anteriores, intentando establecer nuevas instituciones desde cero. Esto implica el desperdicio de la experiencia acumulada, la pérdida de capacidades adquiridas y la alteración defectuosa del marco legal vigente.

En ambos casos, se produce una pérdida efectiva de operatividad institucional, lo que afecta la eficacia de los incentivos económicos creados por gobiernos anteriores y genera desconfianza en la eficacia de los nuevos incentivos propuestos, provocando con ello serias disrupciones en la economía.

Ante la posibilidad real de inestabilidad política, las expectativas de los agentes económicos pierden certeza y validez, lo que lleva a una disminución en el nivel de inversión productiva y en la actividad económica en general. Al ser adversos al riesgo, los agentes económicos prefieren adoptar una actitud cautelosa y esperar mayor claridad sobre las nuevas condiciones institucionales, lo que ralentiza la actividad económica y dificulta la construcción de una trayectoria sostenida de crecimiento. En estas condiciones, las economías se verán constantemente detenidas ante eventos frecuentes de inestabilidad, alterando los ciclos económicos tradicionales, prolongando las situaciones de recesión y dificultando los períodos de recuperación.

Otras variables significativas en este tipo de economías son las facilidades para abrir empresas y los costos de redundancia. Mientras que en los países desarrollados estas son operaciones rutinarias, en economías con menor desarrollo se convierten en condicionantes importantes para el crecimiento. Como se ha mencionado, la inestabilidad política implica, entre otros efectos, una pérdida efectiva de operatividad institucional: actividades sencillas, como la viabilidad de abrir nuevos negocios o la indemnización de trabajadores redundantes, se convierten a menudo en procesos politizados, con los cuales los nuevos regímenes buscan consolidar su poder o debilitar el legado de gobiernos anteriores. Lo que debería ser una operación estandarizada se convierte en una actividad altamente discrecional, utilizada con fines políticos para favorecer o perjudicar a determinados grupos. En estos casos, el enfoque no está en la eficiencia económica, sino en el control del poder político. Este tipo de situaciones agrava las expectativas negativas de los agentes económicos y desincentiva las actividades productivas.

Una cuestión que puede resultar controversial es que el mantenimiento del estado de derecho no sea significativo para los países de ingreso medio-bajo. Podría pensarse que en estos países se respetan

los derechos de propiedad y se garantiza la integridad de los habitantes, haciendo que esta variable resulte intrascendente para el desarrollo económico. Sin embargo, esto no es así. Dejando abierta la posibilidad de estudiar este fenómeno con mayor detalle en futuras investigaciones, una posible interpretación es que las economías de estos países funcionan como lo hacen *a pesar* de tener un estado de derecho ineficiente. Es decir, los niveles de producción alcanzados en un momento dado se han logrado a pesar de que el estado de derecho no opera de manera óptima.

Este es el caso de países que mantienen un nivel de producción significativo a pesar de no controlar partes relevantes de su territorio operadas por bandas criminales, de economías plagadas de operaciones ilegales o de aquellas que funcionan a pesar de altos niveles de corrupción. En todo caso, lo que puede afirmarse con certeza es que el crecimiento de estas economías está condicionado por estas circunstancias y que, en la medida en que persistan, no se puede aspirar a alcanzar un nivel de desarrollo superior.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Cada vez se reconoce más el papel de las instituciones en el fomento de mayores niveles de producción y bienestar económico. Sin embargo, en el debate sobre este tema se ha ignorado frecuentemente el papel que el nivel de desarrollo de las economías juega como un factor condicionante del funcionamiento institucional. Las instituciones son importantes, pero también lo es el contexto en el que están inmersas, lo que determina un impacto diferenciado de los factores institucionales en el volumen de actividad de las economías.

Más allá de las consideraciones de orden práctico, una conclusión (quizá la más relevante de esta investigación) es que el nivel de desarrollo de las economías es un factor que condiciona la forma en la que las instituciones impactan el nivel de actividad económica.

Ello es relevante porque implica que no existen recetas universales para construcción de instituciones funcionales, sino que el funcionamiento de estas se encuentra condicionado por el nivel de desarrollo de cada economía.

Ello implica que políticas desarrolladas en contextos de economías avanzadas, tendrán impactos muy distintos si se aplican en economías con distinto nivel de desarrollo, por lo que es necesario prestar atención al orden jerárquico de los factores institucionales en función del nivel de desarrollo de cada país.

En el caso de las economías de altos ingresos, la eficacia gubernamental y la calidad regulatoria de sus instituciones económicas son pilares de su elevado nivel de desarrollo. Estos factores estimulan la inversión, fomentan la competencia, promueven la innovación y aseguran el cumplimiento de las normas en la sociedad.

Para las economías de ingresos medio-altos, la calidad de la regulación institucional es el factor más relevante para explicar su nivel de producción. Además, la eficiencia operativa de sus gobiernos y la facilidad para abrir nuevas empresas son dos factores complementarios clave en este grupo de países.

En el caso de las economías de ingresos medio-bajos, la investigación indica que la estabilidad política y operativa es el factor institucional más importante para explicar su nivel de producción. Esto no solo incluye la posibilidad de cambios abruptos de régimen, sino también las discontinuidades en las políticas de crecimiento. Este fenómeno ocurre frecuentemente cuando los gobiernos, sin importar su orientación política, desechan parcial o totalmente el marco institucional creado por sus predecesores para construir nuevas instituciones que consideran más adecuadas. Sin embargo, cuando estas nuevas instituciones comienzan a consolidarse, nuevos gobiernos las reemplazan, creando un círculo pernicioso que responde más a intereses políticos que a criterios de eficiencia y justicia económica. Esta dinámica dificulta la construcción de proyectos de largo plazo, que son esenciales para el éxito de economías que han mejorado su desempeño económico. Este fenómeno se ha repetido en numerosos países de América Latina, lo cual podría explicar el lento y discontinuo crecimiento económico de la región en los últimos 20 años.

Si el nivel de desarrollo es un factor condicionante del funcionamiento de las instituciones, la implicación inmediata es que de debería prestar mayor atención a las particularidades de las economías para definir prioridades y establecer el tipo de instituciones para promover un mayor nivel de bienestar económico. En otras palabras, no existen mecanismos de acción institucional que sean universalmente funcionales para mejorar el desempeño de las economías.

REFERENCIAS

- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. *Handbook of Economic Growth*, 1, 385–472.
- Acemoglu, D. (2012). Introduction to economic growth. *Journal of Economic Theory*, 147(2), 545–550.

- Acemoglu, D., Naidu, S., Restrepo, P., & Robinson, J. A. (2019). Democracy does cause growth. *Journal of Political Economy*, 127(1), 47–100.
- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. Nueva York: Crown Business.
- Agbozo, E., & Asamoah, B. K. (2019). The role of e-government systems in ensuring government effectiveness and control of corruption. *R-Economy*, 5(2), 53–60.
- Aisen, A., & Veiga, F. J. (2013). How does political instability affect economic growth? *European Journal of Political Economy*, 29, 151–167.
- Alam, M. R., Kiterage, E., & Bizuayehu, B. (2017). Government effectiveness and economic growth. *Economic Bulletin*, 37(1), 222–227.
- Alchian, A. A., & Demsetz, H. (1973). The property right paradigm. *The Journal of Economic History*, 33(1), 16–27.
- Alesina, A., Özler, S., Roubini, N., & Swagel, P. (1996). Political instability and economic growth. *Journal of Economic Growth*, 1, 189–211.
- Amavilah, V., Asongu, S. A., & Andrés, A. R. (2017). Effects of globalization on peace and stability: Implications for governance and the knowledge economy of African countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 91–103.
- Ani, T. G. (2015). Effect of ease of doing business to economic growth among selected countries in Asia. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), 139–145.
- Borghouts-van de Pas, I., Bosmans, M., & Freese, C. (2021). Unemployment prevention: The role of Human Resource Management in job-to-job transitions in the event of redundancy. *European Journal of Social Security*, 23(2), 103–119.
- Chen, L., & Aklirikou, A. K. (2021). Relating e-government development to government effectiveness and control of corruption: A cluster analysis. *Journal of Chinese Governance*, 6(1), 155–173.
- Coase, R. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1–44.
- Coase, R. H. (1995). The nature of the firm. En *The Firm, the Market, and the Law* (pp. 37–54). Macmillan Education UK.
- Cook, P., Kirkpatrick, C., Minogue, M., & Parker, D. (2004). Competition, regulation and regulatory governance: An overview. En *Leading Issues in Competition, Regulation and Development* (pp. 3–35).
- Cox, G. W., & Weingast, B. R. (2018). Executive constraint, political stability, and economic growth. *Comparative Political Studies*, 51(3), 279–303.
- De Jorge-Moreno, J. (2017). Influencia del emprendimiento sobre el crecimiento económico y la eficiencia: Importancia de la calidad institucional y la innovación social desde una perspectiva internacional. *Revista de Economía Mundial*, 46.
- Dechezleprêtre, A., & Sato, M. (2017). The impacts of environmental regulations on competitiveness. *Review of Environmental Economics and Policy*.
- Elbahnasawy, N. G. (2021). Can e-government limit the scope of the informal economy? *World Development*, 139, 105341.

- Fu, K., Wennberg, K., & Falkenhall, B. (2020). Productive entrepreneurship and the effectiveness of insolvency legislation: A cross-country study. *Small Business Economics*, 54, 383–404.
- Galdon-Sanchez, J. E., & Güell, M. (2003). Dismissal conflicts and unemployment. *European Economic Review*, 47(2), 323–335.
- Haggard, S., & Tiede, L. (2011). The rule of law and economic growth: Where are we? *World Development*, 39(5), 673–685.
- Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *The Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 83–116.
- Hashmi, R., & Alam, K. (2019). Dynamic relationship among environmental regulation, innovation, CO2 emissions, population, and economic growth in OECD countries: A panel investigation. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1100–1109.
- Hodgson, G. (2011). ¿Qué son las instituciones? *Revista CS*, 8, 17–52.
- Jalilian, H., Kirkpatrick, C., & Parker, D. (2007). The impact of regulation on economic growth in developing countries: A cross-country analysis. *World Development*, 35(1), 87–103.
- Johnson, N. D., & Koyama, M. (2017). States and economic growth: Capacity and constraints. *Explorations in Economic History*, 64, 1–20.
- Klapper, L. F., & Love, I. (2010). The impact of business environment reforms on new firm registration. *World Bank Policy Research Working Paper*, (5493).
- Laffont, J. J., & Tirole, J. (1993). *A theory of incentives in procurement and regulation*. MIT Press.
- Laffont, J. J., & Tirole, J. (2001). *Competition in telecommunications*. MIT Press.
- Liebregts, W., & Stam, E. (2019). Employment protection legislation and entrepreneurial activity. *International Small Business Journal*, 37(6), 581–603.
- Montaña Moreno, J. J. (2002). *Redes neuronales artificiales aplicadas al análisis de datos* (Tesis doctoral). Universitat de les Illes Balears.
- Morera Munt, A., & Alcalá Nalvaiz, J. T. (2018). Introducción a los modelos de redes neuronales artificiales: El Perceptrón simple y multicapa (Tesis de pregrado, Universidad Zaragoza). Sagan Repositorio Institucional de Documentos. <https://cutt.ly/1EVVf7v>
- North, D., & Thomas, R. (1973). *The rise of the Western World: A new economic history*. Cambridge University Press.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change, and economic performance*. Cambridge University Press.
- North, D. C. (1994). El desempeño económico a lo largo del tiempo. *El Trimestre Económico*, 61(244), 567–583.
- North, D., Wallis, J., & Weingast, B. (2009). *Violence and social orders: A conceptual framework for interpreting recorded human history*. Cambridge University Press.
- North, D. (2018). Institutional change: A framework of analysis. En *Social Rules* (pp. 189–201). Routledge.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

- Parker, D. (1999). Regulation of privatised public utilities in the UK: Performance and governance. *International Journal of Public Sector Management*, 12(3), 213–236.
- Salinas, A., Ortiz, C., & Muffatto, M. (2019). Business regulation, rule of law and formal entrepreneurship: Evidence from developing countries. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*.
- Suzuki, K. (Ed.). (2011). *Artificial neural networks: Methodological advances and biomedical applications*. BoD–Books on Demand.
- Tomita, Y. (2022). The impact of the surplus value rate and rule of law on economic performance. *Economic Research–Ekonomiska Istraživanja*, 35(1), 4361–4378.
- Uddin, M. A., Ali, M. H., & Masih, M. (2017). Political stability and growth: An application of dynamic GMM and quantile regression. *Economic Modelling*, 64, 610–625.
- Vargas Chanes, D., & González Nuñez, J. C. (2018). El efecto de las instituciones en el crecimiento económico de América Latina. *Perfiles Latinoamericanos*, 26(51), 329–349.
- Whitford, A., & Lee, S. Y. (2009). The efficiency and inefficiency of democracy in making governments effective: Cross-national evidence. *Annual Meeting of the American Political Science Association*, Toronto.
- Williamson, O. E. (1971). The vertical integration of production: Market failure considerations. *The American Economic Review*, 61(2), 112–123.
- Williamson, O. E. (2010). Transaction cost economics: The natural progression. *American Economic Review*, 100(3), 673–690.
- World Bank. (2020). *Doing Business 2020: Comparing business in 190 economies*. World Bank Group.

ANEXO 1.

INDICADORES INSTITUCIONALES DEL ÍNDICE GLOBAL DE INNOVACIÓN

Grupo de países	Variable institucional							
	Instituciones	Estabilidad política y operacional	Eficiencia del gobierno	Calidad regulatoria	Estado de derecho	Costo de redundancia	Facilidad para abrir empresas	Facilidad para resolver insolvencia
Ingreso Alto	79,1	81,8	72,6	74,7	76,1	87,8	89,6	66,3
Ingreso Medio-alto	60,2	60,1	43,3	46,2	38,5	79,1	84	49,3
Ingreso Medio-bajo	50,8	53,1	31,4	32,1	30	71,1	79,7	37,3

Fuente: Elaboración propia con datos del Índice Global de Innovación, WIPO.