

El desorden en la Economía: desafíos metodológicos en la medición macroeconómica bajo condiciones de alta entropía

Manuel Alejandro Hidalgo

Universidad Pablo de Olavide

Palabras clave: Medición macroeconómica, entropía, desorden económico, complejidad económica, incertidumbre.

Resumen

Este artículo analiza los desafíos fundamentales en la medición macroeconómica durante períodos de alta inestabilidad o “desorden económico”. En un contexto donde la globalización, la digitalización y eventos extremos como la pandemia de COVID-19 han evidenciado las limitaciones de los métodos tradicionales de medición económica, este trabajo propone un marco conceptual basado en la noción de entropía para comprender y cuantificar el desorden económico. El texto examina cómo las relaciones tradicionalmente estables entre variables macroeconómicas se alteran durante períodos de alta volatilidad, analiza las manifestaciones específicas del desorden económico y evalúa los desafíos metodológicos que presentan para los sistemas actuales de medición. Se argumenta que los métodos convencionales, desarrollados para funcionar en condiciones de relativa estabilidad, muestran limitaciones significativas cuando se enfrentan a cambios estructurales profundos o volatilidad extrema. Como alternativa, se propone la aplicación del concepto de entropía como marco analítico para comprender y medir el desorden económico, sugiriendo que este enfoque puede proporcionar ideas valiosas sobre el comportamiento de sistemas económicos complejos. El artículo concluye proponiendo directrices para el desarrollo de sistemas de medición más robustos y adaptables, que incorporen explícitamente la incertidumbre y sean capaces de proporcionar información fiable incluso en condiciones de alto desorden económico.

1. Introducción: El Desorden en la Economía

La economía, contrariamente a lo que muchos modelos tradicionales sugieren, raramente se comporta de manera ordenada y predecible. Como sistema complejo, está sujeta a fluctuaciones, cambios abruptos y periodos de considerable desorden que desafían nuestra capacidad para medirla y comprenderla adecuadamente. Este fenómeno, que podríamos denominar “desorden económico”, se ha vuelto particularmente relevante en las últimas décadas, donde la globalización, la digitalización y eventos extremos como la crisis financiera de 2008 o la pandemia de COVID-19 han puesto de manifiesto la fragilidad de nuestros sistemas de medición económica (Haldane & Turrell, 2019).

El desorden económico se manifiesta cuando las relaciones tradicionalmente estables entre variables macroeconómicas se alteran, los patrones históricos dejan de ser buenos predictores del futuro o la volatilidad en los mercados y en los indicadores económicos aumenta significativamente. No debemos confundir este desorden con el tradicional “ruido” en los datos y series temporales, sino entenderlo como cambios fundamentales en el funcionamiento del sistema económico que necesitan ser comprendidos y medidos adecuadamente (Mandelbrot & Hudson, 2004).

Es importante distinguir entre el desorden económico y el simple “ruido” en los datos económicos. El ruido se refiere a fluctuaciones aleatorias y de pequeña escala que siempre están presentes en las series temporales. En

cambio, el desorden económico representa un cambio fundamental en la estructura o el comportamiento del sistema económico. No se trata simplemente de variaciones aleatorias, sino de cambios en las relaciones entre variables, en los patrones de comportamiento de los agentes económicos o en la efectividad de las políticas económicas. Mientras que el ruido puede ser filtrado o ignorado en gran medida, el desorden económico exige una reconsideración de nuestros modelos y métodos de análisis.

La economía, como sistema complejo, presenta características que la hacen particularmente susceptible al desorden (Arthur, 2021). A diferencia de los sistemas físicos simples, la economía exhibe interconexiones múltiples y cambiantes entre sus componentes, comportamientos emergentes impredecibles, retroalimentaciones que amplifican pequeñas perturbaciones y no linealidades que pueden generar cambios abruptos en el sistema.

La importancia de entender este desorden trasciende el ámbito académico. Los bancos centrales, gobiernos y empresas necesitan comprender el estado real de la economía para implementar políticas efectivas y tomar decisiones informadas. Sin embargo, en períodos de alto desorden, estas decisiones se vuelven considerablemente más complejas (Stiglitz *et al.*, 2011).

La pandemia de COVID-19 ejemplifica esta complejidad. Los métodos tradicionales de medición económica, diseñados para funcionar en condiciones “normales”, se encontraron con desafíos sin precedentes. Las comparaciones interanuales perdieron sentido, los patrones estacionales se alteraron y las correlaciones históricas entre variables económicas se rompieron. Este episodio evidenció que nuestros sistemas de medición económica, aunque sofisticados, están diseñados principalmente para funcionar en condiciones de relativa estabilidad (Reinhart & Rogoff, 2009).

La medición del desorden económico constituye un requisito fundamental para la toma de decisiones informadas en política económica. En un mundo cada vez más complejo e interconectado, la capacidad para detectar, medir y comprender el desorden económico resulta crucial para anticipar cambios estructurales, identificar desequilibrios potenciales y adaptar las po-

líticas económicas a entornos cambiantes. Este desafío nos lleva a reconsiderar no solo nuestros métodos de medición, sino también nuestra comprensión fundamental de cómo funciona la economía en períodos de alto desorden.

La capacidad para detectar, medir y comprender el desorden económico resulta crucial para anticipar cambios estructurales, identificar desequilibrios potenciales y adaptar las políticas económicas a entornos cambiantes

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera. En la sección 2 analizamos las principales manifestaciones del desorden macroeconómico, examinando cómo se materializa en diferentes variables y mercados. La sección 3 aborda los desafíos específicos que este desorden plantea para la medición económica, con especial atención a los métodos tradicionales de estimación y sus limitaciones. En la sección 4 introducimos el concepto de entropía como marco conceptual para comprender y medir el desorden económico, basándonos en desarrollos recientes en la literatura sobre complejidad económica. La sección 5 propone nuevas aproximaciones metodológicas para mejorar nuestros sistemas de medición, incorporando avances tecnológicos y nuevas fuentes de datos. Finalmente, la sección 6 ofrece reflexiones sobre las implicaciones de este análisis para el futuro de la medición y las políticas económicas.

2. Manifestaciones del Desorden Macroeconómico

El desorden en la macroeconomía no es una abstracción teórica, sino un fenómeno con manifestaciones concretas y medibles que afectan a la capacidad de comprensión y predicción

del sistema económico. Estas manifestaciones se presentan de diversas formas y a través de diferentes canales, cada uno con sus propias implicaciones para la medición y el análisis económico.

En primer lugar, el desorden macroeconómico se manifiesta en una mayor volatilidad en variables clave. Esto significa que indicadores que antes eran estables, como los de la actividad económica, los precios, los tipos de cambio, el consumo, la producción, el comercio internacional, el empleo y la productividad, ahora muestran fluctuaciones erráticas y cambios bruscos. Esta inestabilidad dificulta la medición de la economía y afecta las decisiones de los agentes económicos, lo que puede empeorar la situación.

En segundo lugar, el desorden macroeconómico también se manifiesta en la ruptura de relaciones económicas que antes eran predecibles. Por ejemplo, la relación entre inflación y desempleo, entre crecimiento económico y empleo, o entre tipos de interés y variables reales, se vuelve inestable y difícil de predecir. Además, las herramientas de política económica, como los multiplicadores fiscales y monetarios, pierden efectividad. Estas alteraciones dificultan la aplicación de modelos económicos y la elaboración de predicciones precisas.

En tercer lugar, el desorden macroeconómico también se observa en cómo cambian los comportamientos de las personas y empresas. Las decisiones sobre consumo, ahorro, inversión, empleo, precios y salarios se vuelven menos predecibles. Estos cambios, que pueden ser temporales o permanentes, dificultan aún más el análisis y la predicción de la economía.

Un ejemplo claro de este desorden macroeconómico, con cambios de comportamiento aún más drásticos, ha sido la pandemia de COVID-19. Este evento provocó disrupciones simultáneas en la oferta y la demanda, cambios abruptos en la producción, alteraciones en el consumo, modificaciones en el trabajo y una aceleración de la digitalización. La pandemia no solo generó una volatilidad extrema, sino que también aceleró cambios estructurales preexistentes, creando un escenario de “desorden constructivo” que está transformando la economía en profundidad.

En definitiva, todas estas manifestaciones del desorden macroeconómico complican la medición de la economía. Los métodos tradicionales se vuelven menos fiables, ya que la volatilidad afecta a los ajustes estacionales, los indicadores compuestos, la imputación de datos, los modelos de predicción y la contabilidad nacional. Por eso, es crucial adaptar los sistemas de medición a esta nueva realidad. Necesitamos desarrollar métodos más robustos, mejorar las estadísticas, detectar cambios estructurales a tiempo, diseñar políticas económicas más resilientes y fortalecer los sistemas de monitoreo. Comprender el desorden macroeconómico no solo es importante para economistas y estadísticos, sino también para quienes toman decisiones en entornos cada vez más complejos.

3. Desafíos en la Medición

La medición económica en períodos de desorden intenso representa uno de los mayores retos para los institutos de estadística y analistas económicos. Los métodos tradicionales, desarrollados y refinados durante décadas de relativa estabilidad, comienzan a mostrar limitaciones significativas cuando se enfrentan a períodos de alta volatilidad o cambios estructurales profundos.

El primer gran desafío emerge de la propia naturaleza de los métodos tradicionales de medición. Estos métodos fueron concebidos bajo el supuesto de que la economía mantiene ciertos patrones de comportamiento relativamente estables en el tiempo. Por ejemplo, los modelos lineales que han servido durante décadas para entender relaciones económicas básicas pueden perder súbitamente su capacidad explicativa cuando el sistema económico experimenta transformaciones profundas. Las técnicas de extrapolación, fundamentales para muchas estimaciones económicas, se vuelven menos fiables cuando el pasado deja de ser un buen predictor del presente.

La desestacionalización de series temporales, una práctica fundamental en el análisis económico se convierte en un desafío particular durante períodos de desorden. Los patrones

estacionales que tradicionalmente han ayudado a entender los ciclos económicos pueden alterarse significativamente. Por ejemplo, durante la pandemia del COVID-19, los patrones típicos de consumo, producción y empleo se vieron completamente trastocados. Las técnicas habituales de ajuste estacional, como X-13 ARIMA o TRAMO-SEATS, diseñadas para detectar y ajustar patrones regulares, pueden generar resultados poco realistas cuando se enfrentan a cambios abruptos en los patrones estacionales.

La estimación de tendencias económicas fundamentales se convierte en otro desafío crítico. En períodos de estabilidad, la separación entre ciclo y tendencia, aunque nunca trivial, sigue patrones relativamente predecibles. Sin embargo, en momentos de alto desorden, esta distinción se vuelve mucho más ambigua. ¿Cómo distinguir, por ejemplo, entre un *shock* temporal y un cambio estructural cuando ambos pueden manifestarse de manera similar en los datos? La identificación de puntos de inflexión en tiempo real, crucial para la toma de decisiones de política económica, se vuelve especialmente compleja.

El tratamiento de datos atípicos adquiere una dimensión completamente nueva en estos períodos. En circunstancias normales, los valores atípicos son relativamente fáciles de identificar y tratar estadísticamente. Sin embargo, en períodos de desorden, la distinción entre un verdadero valor atípico y el inicio de un nuevo patrón de comportamiento se vuelve mucho más difusa. Los métodos tradicionales de detección y tratamiento de *outliers* pueden resultar inadecuados, y la imputación de datos faltantes se convierte en un ejercicio mucho más arriesgado.

Bajo estos retos, los sistemas de contabilidad nacional, piedra angular de la medición macroeconómica, enfrentan sus propios desafíos específicos. La medición del valor añadido en sectores severamente afectados por interrupciones, la estimación de precios en mercados volátiles y la captura estadística de nuevas formas de actividad económica se convierten en tareas particularmente complejas. Además, el tratamiento de intervenciones gubernamentales extraordinarias, como las implementadas

durante la crisis financiera de 2008 o la pandemia de COVID-19, requiere adaptaciones metodológicas significativas.

Estas dificultades en la medición tienen implicaciones directas para la política económica. Los decisores políticos se encuentran ante el dilema de tener que tomar decisiones cruciales en momentos en que la información económica es menos fiable. La incertidumbre en las mediciones básicas puede llevar a errores de política que, a su vez, pueden amplificar el desorden económico inicial.

Se hace necesario desarrollar enfoques más robustos ante cambios estructurales, incorporar nuevas fuentes de datos y técnicas analíticas más sofisticadas, y mejorar nuestra capacidad para validar y comunicar la incertidumbre en las estimaciones económicas

La respuesta a estos desafíos requiere una evolución en nuestros métodos de medición. Se hace necesario desarrollar enfoques más robustos ante cambios estructurales, incorporar nuevas fuentes de datos y técnicas analíticas más sofisticadas, y mejorar nuestra capacidad para validar y comunicar la incertidumbre en las estimaciones económicas. Solo así podremos mantener la relevancia y fiabilidad de nuestras estadísticas económicas en un mundo cada vez más complejo y dinámico.

4. La Entropía como Marco Conceptual

La búsqueda de herramientas conceptuales para entender y medir el desorden económico nos lleva a un concepto fascinante importado de la física: la entropía. Aunque originalmente desarrollada en el contexto de la termodinámica, la noción de entropía ofrece un marco sor-

prendentemente útil para comprender la naturaleza del desorden en sistemas económicos complejos.

La entropía, en su esencia, es una medida del grado de desorden o aleatoriedad en un sistema. En el contexto económico, este concepto nos permite cuantificar cuán predecible o impredecible se vuelve el comportamiento de las variables macroeconómicas. Cuando la entropía aumenta en un sistema económico, las relaciones establecidas entre variables se debilitan, los patrones históricos pierden capacidad predictiva y la incertidumbre sobre el futuro crece significativamente.

La aplicación de la entropía a la economía tiene una rica tradición académica. Georges-Roegen (1971) fue pionero en aplicar conceptos de la termodinámica a la economía, argumentando que los procesos económicos están sujetos a las mismas leyes fundamentales que gobiernan los sistemas físicos. Duncan Foley y Eric Smith (2008) expandieron este marco, desarrollando una “teoría estadística de la economía” que utiliza conceptos de la física estadística para entender las fluctuaciones económicas.

La aplicación del concepto de entropía a la economía resulta particularmente valiosa en varios aspectos. Por ejemplo, se ha utilizado para cuantificar la incertidumbre en los mercados financieros, especialmente en períodos de alta volatilidad como el que precedió a la crisis de 2008 (Rosser, 2016). También se ha aplicado en el análisis de la diversificación de portafolios de inversión, donde una mayor entropía indica mayor diversificación y menor riesgo. En el estudio de la desigualdad económica, la entropía permite medir la desigualdad en la distribución del ingreso o la riqueza. Asimismo, se ha utilizado para analizar la dinámica de la innovación, la eficiencia de los mercados, la formación de redes y la cooperación, la dinámica de la migración, el impacto de las políticas económicas e incluso la sostenibilidad ambiental. En cada uno de estos campos, la entropía ofrece una medida cuantitativa del grado de desorden o complejidad del sistema, permitiendo identificar patrones, anticipar cambios y evaluar la efectividad de diferentes intervenciones.

¿Qué nos aporta específicamente el concepto de entropía al análisis económico? En primer lugar, nos proporciona un lenguaje formal para describir fenómenos que los economistas han observado durante mucho tiempo, pero han tenido dificultades para cuantificar. Por ejemplo, durante una crisis financiera, todos los analistas perciben un aumento del “desorden” en los mercados, pero la entropía nos permite medir específicamente cuánto se han alejado las variables de sus patrones habituales de comportamiento.

La aplicación del concepto de entropía a la economía resulta particularmente valiosa en varios aspectos. Por un lado, nos ayuda a entender por qué ciertos períodos de turbulencia económica son cualitativamente diferentes de otros. Un sistema económico con alta entropía no es simplemente más volátil; es fundamentalmente menos predecible. Las relaciones causa-efecto se vuelven más difusas, y las herramientas tradicionales de análisis económico pierden eficacia.

La entropía también nos ayuda a comprender por qué los métodos convencionales de medición económica pueden fallar en momentos de crisis. Estos métodos suelen basarse en supuestos de relativa estabilidad y predictibilidad en las relaciones económicas. Cuando la entropía del sistema aumenta significativamente, estos supuestos dejan de ser válidos, y los métodos pueden producir resultados engañosos o directamente erróneos.

Un aspecto particularmente valioso del enfoque entrópico es su capacidad para capturar la naturaleza no lineal de los cambios económicos. En sistemas de baja entropía, pequeñas perturbaciones tienden a producir efectos proporcionalmente pequeños. Sin embargo, en sistemas de alta entropía, incluso pequeñas perturbaciones pueden desencadenar cambios significativos y cascadas de efectos impredecibles. Esta característica ayuda a explicar por qué las crisis económicas a menudo parecen desarrollarse de manera explosiva y por qué los modelos lineales tradicionales fallan en predecirlas.

La entropía también nos proporciona una nueva perspectiva sobre la importancia de la información en la economía. En sistemas de

alta entropía, la información se degrada más rápidamente; los datos históricos pierden relevancia más rápidamente y las señales económicas se vuelven más ruidosas. Esto tiene implicaciones directas para la política económica: sugiere que, en períodos de alta entropía, los decisores políticos deberían dar más peso a los datos más recientes y ser más cautelosos con las extrapolaciones basadas en datos históricos.

Además, el marco entrópico nos ayuda a entender por qué ciertos períodos de desorden económico pueden ser más persistentes que otros. Cuando la entropía de un sistema económico aumenta significativamente, el retorno a un estado de menor entropía no es automático ni está garantizado. Esto explica por qué algunas crisis económicas dejan “cicatrices” duraderas en la estructura económica, mientras que otras perturbaciones son más fácilmente absorbidas por el sistema.

El concepto de entropía también resulta útil para entender la importancia de las instituciones económicas. Las instituciones pueden verse como mecanismos para reducir la entropía del sistema económico, proporcionando estructura y predictibilidad. Sin embargo, estas mismas instituciones pueden volverse menos efectivas o incluso contraproducentes cuando el nivel de entropía del sistema supera ciertos umbrales. El trabajo de Kirman (2010) sobre sistemas económicos complejos ha mostrado cómo las instituciones económicas actúan como “estructuras disipadoras de entropía”, reduciendo la incertidumbre en el sistema económico. Sin embargo, como señala Sornette (2009), estas mismas instituciones pueden volverse fuentes de inestabilidad cuando se ven sobrepasadas por niveles excesivos de complejidad sistémica.

Finalmente, la entropía nos ofrece una nueva manera de pensar sobre la resiliencia económica. Un sistema económico resiliente no es necesariamente uno que mantenga baja entropía en todo momento, sino uno que pueda manejar efectivamente períodos de alta entropía sin colapsar. Esto sugiere que el diseño de sistemas económicos debería incorporar explícitamente la capacidad de funcionar bajo condiciones de alta entropía.

5. Hacia Mejores Sistemas de Medición

La comprensión del desorden económico y su medición a través de conceptos como la entropía nos lleva inevitablemente a la necesidad de desarrollar sistemas de medición más robustos y adaptables. Los desafíos identificados en las secciones anteriores no son meramente teóricos; requieren soluciones prácticas que puedan implementarse en el mundo real de la estadística económica.

Los nuevos enfoques metodológicos deben partir de un reconocimiento fundamental: la estabilidad en la economía es la excepción, no la norma. Esta perspectiva implica un cambio significativo en cómo diseñamos nuestros sistemas de medición. En lugar de construir métodos que funcionen óptimamente en condiciones de estabilidad y que luego intentamos adaptar a períodos de turbulencia, necesitamos desarrollar aproximaciones que sean inherentemente robustas ante el desorden.

La tecnología y los datos masivos están jugando un papel crucial en esta evolución. Los métodos tradicionales de recopilación de datos, basados en encuestas y registros administrativos, están siendo complementados con nuevas fuentes de información de alta frecuencia. Datos de transacciones electrónicas, información de sensores, registros de telefonía móvil y otras fuentes similares proporcionan una visión más granular y actualizada de la actividad económica. Sin embargo, la incorporación de estas nuevas fuentes de datos presenta sus propios desafíos: la necesidad de filtrar el ruido, asegurar la representatividad y mantener la consistencia con las series históricas.

Los métodos estadísticos también están evolucionando para hacer frente a estos desafíos. Las técnicas de *machine learning* y la inteligencia artificial ofrecen nuevas posibilidades para detectar patrones y anomalías en tiempo real. Estos métodos pueden ser particularmente útiles en períodos de alto desorden, cuando las relaciones económicas tradicionales se vuelven menos fiables. Sin embargo, es importante mantener un equilibrio entre la sofisticación técnica y la interpretabilidad de los resultados.

Un aspecto crucial en el desarrollo de mejores sistemas de medición es la incorporación

explícita de la incertidumbre. Los métodos tradicionales tienden a proporcionar estimaciones puntuales, con intervalos de confianza basados en supuestos de normalidad que pueden no ser apropiados en períodos de alto desorden. Los nuevos enfoques deben ser más transparentes sobre la incertidumbre inherente a las estimaciones, especialmente cuando el nivel de entropía del sistema es elevado.

Sin embargo, es importante reconocer que ningún sistema de medición, por sofisticado que sea, puede eliminar completamente la incertidumbre inherente a períodos de alto desorden económico. El objetivo no es crear un sistema perfecto, sino uno que sea más resiliente y que proporcione información más útil para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

El futuro de la medición económica probablemente se caracterizará por una mayor integración de métodos tradicionales con nuevas técnicas y fuentes de datos. La clave será mantener el rigor estadístico mientras se aumenta la flexibilidad y capacidad de adaptación de nuestros sistemas de medición. Solo así podremos proporcionar la información necesaria para navegar en una economía cada vez más compleja y dinámica.

6. Reflexiones Finales

El recorrido que hemos realizado por el desorden económico, sus manifestaciones, desafíos de medición y posibles soluciones nos lleva a una serie de reflexiones fundamentales sobre el futuro de la medición económica y sus implicaciones para la política económica. La primera lección que emerge de este análisis es que el desorden en la economía no es una anomalía temporal, sino una característica inherente al sistema económico moderno. La globalización, la digitalización y la creciente interconexión de los mercados han creado un entorno donde el desorden puede propagarse y amplificarse rápidamente. Esta realidad exige un replanteamiento fundamental de cómo medimos y analizamos la actividad económica.

La experiencia reciente, especialmente durante la pandemia de COVID-19, ha puesto de

manifiesto las limitaciones de nuestros sistemas tradicionales de medición. Sin embargo, también ha acelerado la innovación en este campo. La necesidad de comprender rápidamente una situación sin precedentes ha impulsado el desarrollo de nuevas herramientas y métodos de análisis. La crisis ha actuado como un catalizador para la modernización de los sistemas estadísticos.

Las implicaciones para la política económica son profundas. Los responsables políticos deben aprender a operar en un entorno donde la incertidumbre no es simplemente un factor más a considerar, sino una característica fundamental del sistema. Esto requiere un nuevo enfoque en la toma de decisiones, uno que reconozca explícitamente los límites de nuestro conocimiento y la naturaleza provisional de muchas de nuestras mediciones económicas. En este contexto, el diseño e implementación de políticas económicas se vuelve más complejo y requiere adaptaciones significativas:

- ▶ **Flexibilidad y adaptabilidad:** las políticas económicas deben ser flexibles y adaptables para responder a cambios inesperados en el entorno económico. Diseñar políticas con “mecanismos de ajuste” que permitan modificar su curso en función de la evolución del desorden económico puede ser crucial.
- ▶ **Enfoque en la resiliencia:** más que tratar de eliminar el desorden por completo, las políticas deberían enfocarse en aumentar la resiliencia del sistema económico, es decir, su capacidad para absorber y adaptarse a las perturbaciones.
- ▶ **Gestión de la incertidumbre:** los responsables políticos deben ser conscientes de la incertidumbre inherente a las mediciones económicas y desarrollar estrategias para tomar decisiones en contextos de información imperfecta. Esto puede implicar el uso de modelos y análisis de riesgos más sofisticados, así como la implementación de políticas “robustas” que funcionen razonablemente bien bajo un amplio rango de posibles escenarios.
- ▶ **Comunicación transparente:** en un entorno de alta incertidumbre, la comunicación

transparente sobre los objetivos de política, las limitaciones de las mediciones y los posibles riesgos se vuelven aún más importantes para mantener la confianza y facilitar la toma de decisiones informadas por parte de los agentes económicos.

El futuro de la medición económica probablemente se caracterizará por una mayor integración de fuentes de datos y métodos de análisis. Los sistemas estadísticos del futuro deberán ser: adaptativos, robustos, transparentes, integrados y ágiles. La entropía, como marco conceptual para entender el desorden económico, nos ofrece una manera de pensar más sistemática sobre estos desafíos. No es solo una herramienta de medición, sino una forma de comprender la naturaleza fundamental de los sistemas económicos complejos.

Sin embargo, también debemos ser humildes sobre nuestras capacidades. Por muy sofisticados que sean nuestros métodos, siempre habrá un elemento de incertidumbre en la medición económica. La clave no es eliminar esta incertidumbre (lo cual es imposible), sino gestionarla de manera más efectiva.

Las lecciones aprendidas durante los períodos recientes de alto desorden económico

deberían llevarnos a construir sistemas más resilientes. Esto implica no solo mejores herramientas de medición, sino también un cambio en cómo pensamos sobre la estabilidad y el cambio en la economía.

Mirando hacia el futuro, es probable que enfrentemos nuevos desafíos que pondrán a prueba nuestros sistemas de medición. El cambio climático, las transformaciones tecnológicas y los cambios geopolíticos continuarán generando nuevas formas de desorden económico. Nuestra capacidad para medir y comprender estos cambios será crucial para desarrollar respuestas políticas efectivas.

En última instancia, la medición económica en un mundo desordenado no es solo un desafío técnico, sino también un desafío conceptual y filosófico. Requiere que reconsideremos algunas de nuestras suposiciones más básicas sobre cómo funciona la economía y cómo podemos entenderla mejor. El camino hacia adelante no es simple, pero es claro. Necesitamos seguir desarrollando mejores herramientas y marcos conceptuales, mientras mantenemos una apreciación realista de los límites de nuestro conocimiento. Solo así podremos navegar efectivamente en un mundo económico cada vez más complejo y dinámico. ●

Referencias

- Arthur, W. B. (2021). "Foundations of Complexity Economics". *Nature Reviews Physics*, 3(2), 136-145.
- Foley, D. & Smith, E. (2008). "Classical thermodynamics and economic general equilibrium theory". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(1), 7-65.
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press.
- Haldane, A. G. & Turrell, A. E. (2019). "Drawing on Different Disciplines: Macroeconomic Measurement in Crisis Times". *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 78-98.
- Kirman, A. (2010). *Complex Economics: Individual and Collective Rationality*. Routledge.
- Mandelbrot, B. & Hudson, R. L. (2004). *The (Mis) Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward*. Basic Books.
- Reinhart, C. M. & Rogoff, K. S. (2009). *This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly*. Princeton University Press.
- Rosser, J. B. (2016). "Entropy and Econophysics". *Cambridge Journal of Economics*, 40(4), 1229-1253.
- Sornette, D. (2009). *Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems*. Princeton University Press.
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J. P. (2011). *Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. The New Press.