

El enfoque de antifragilidad para afrontar las crisis del sector productivo en México

The Antifragility Approach to Address Crises in Mexico's Productive Sector

Jonathan Enrique Mendoza Ortega

Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM

Javier Suárez Rocha

Facultad de Ingeniería, UNAM

Resumen

De forma permanente, el ecosistema industrial en México se ha moldeado por la vertiginosa sucesión de eventos de gran calado que irrumpen el entorno internacional y en la política interna. Los hechos recientes, sobre todo en los ámbitos del comercio internacional, desarrollo tecnológico y conflictos armados, han replanteado el papel de la incertidumbre y la capacidad de prevención y adaptación del Estado, para enfrentar y tomar ventaja de esos cambios disruptivos. Desde la perspectiva institucionalista, se analiza la función de las entidades gubernamentales y paraestatales mexicanas en el combate contra el rezago económico y sus estrategias, como el diseño de políticas y planes que reviertan la fragilidad estructural en la que se encuentra el sector productivo, frente a escenarios de creciente competitividad y volatilidad en los mercados. Para lograrlo, se realiza un estudio documental en trabajos que abordan el concepto de antifragilidad y su aplicación en sistemas, se derivan pautas y estrategias aplicables a distintos órdenes del sistema institucional, con el potencial de fomentar el impulso competitivo, la innovación y el desarrollo económico.

Palabras clave:

Antifragilidad, sustentabilidad, planificación, políticas económicas, desarrollo regional.

Abstract

Mexico's industrial ecosystem has been permanently shaped by the dizzying succession of far-reaching events disrupting the international and domestic political landscape. Recent events, particularly in areas of international trade, technological development, and armed conflicts, have redefined the role of uncertainty and the State's capacity for prevention and adaptation to confront and take advantage of these disruptive changes. From an institutional perspective, this paper analyzes the role of Mexican government entities and state-owned companies in combating economic backwardness and their strategies, such as the design of policies and plans to reverse the structural fragility of the productive sector in the face of scenarios of increasing competitiveness and market volatility. To achieve this, a documentary study is conducted on works that address the concept of antifragility and its application in systems. Guidelines and strategies applicable to different levels of the institutional system are derived, with the potential to foster competitiveness, innovation, and economic development.

Keywords:

Antifragility, sustainability, planning, economic policies, regional development.

Fecha de recepción: 03 de diciembre de 2024

Fecha de aceptación: 24 de junio de 2025

Introducción »

Después de la pandemia de 2019 y de un periodo turbulento para la economía mexicana, la nueva normalidad modificó de forma radical las dinámicas de comercio y producción. En 2023, la transición hacia un nuevo régimen de gobierno se sustentaba en una economía que superaba las expectativas de desaceleración y alcanzó un incremento de 3.4%, gracias a un consumo privado robusto, al impulso de obras del gobierno federal y a una creciente inversión en proyectos detonados por el *nearshoring* (Zepeda, 2023). Para 2024, el entorno laboral era más favorable y México vivió un breve periodo de optimismo, debido a las expectativas de un nuevo impulso a la competitividad nacional por parte del gobierno, al fortalecimiento de los lazos comerciales internacionales y a la atracción de inversión extranjera.

Sin embargo, pese al repunte en la producción industrial, la actividad económica mexicana experimentó, en conjunto, un periodo de marcada debilidad desde el segundo trimestre de 2024. Según el informe de *Crecimiento nacional y estatal de la economía mexicana* (México ¿Cómo vamos?, 2025), para 2025 se prevé un crecimiento del PIB (producto interno bruto) apenas superior al 1.2%; en el primer trimestre del 2025, la producción industrial se contrajo 0.3%; en la misma medida se estancaron las actividades terciarias, que comprenden el comercio y servicios. Ante este panorama, se avizora una desaceleración económica para México y para muchas economías emergentes (López Dóriga, 2024).

Estos datos poco alentadores se pueden atribuir a una combinación de enfriamiento paulatino en el consumo interno, mayor incertidumbre política por cambios en la administración pública y transformaciones estructurales que han generado incertidumbre en la inversión productiva (CIBanco, 2025). El menos-cabo en las expectativas de crecimiento se alinea, además, con una serie de desafíos significativos marcados por la fuerte dependencia a las políticas arancelarias de Estados Unidos; la amenaza de futuras crisis y conflictos bélicos; el auge de tecnologías disruptivas, la hegemonía de China como nueva potencia comercial y al embate de catástrofes naturales.

En este contexto, cuando la economía mexicana experimenta, entre otros factores, una gran sensibilidad a los cambios políticos y sociales, una alta dependencia a fluctuaciones en los mercados internacionales y una histórica vulnerabilidad a los embates climáticos atípicos, se revela la fragilidad inherente de las políticas públicas y económicas tradicionales, cuyos efectos sociales y económicos alcanzados han ganado fama de “medidas clientelares” a corto plazo, que solo buscan el logro de cifras y la eficiencia en la ejecución del gasto público, pero que no se han traducido en un robustecimiento general en las distintas dimensiones del bienestar ni en mejores expectativas de crecimiento (Suárez Dávila, 2023).

En este punto, es necesario poner en duda la capacidad de planeación del gobierno para enfrentar futuras crisis. Desde esta postura, se plantea la hi-

pótesis de que una “planificación débil” de políticas económicas y estrategias, por parte de las instituciones que articulan la actividad económica, afecta el desarrollo económico regional y nacional de nuestro país en distintas escalas: desde el entorno micro de la competitividad y colaboración dentro de los distintos sectores industriales y comerciales, incluidos la ineficiencia y los elevados costos de administración de las propias instituciones que los regulan, hasta los resultados macroeconómicos de la sociedad en su conjunto y las externalidades que afectan el medio ambiente.

Por otra parte, nuestro objetivo es conceptualizar un enfoque alternativo de previsión, planeación e implementación para instituciones públicas y organismos paraestatales, apoyado en el paradigma de la antifragilidad, que permita explorar las formas posibles para implementar las políticas y estrategias en los sistemas económicos modernos, caracterizados por relaciones complejas entre empresas, comunidad, gobierno y medio ambiente, con el fin de crear un ecosistema económico sustentable que supere los retos generados por la incertidumbre y convierta los eventos disruptivos en oportunidades.

En este orden de ideas, se abordarán tres apartados:

En el primero, se presenta el neoinstitucionalismo como un enfoque útil para analizar de manera sistemática las relaciones entre entidades, individuos y normas que configuran al sistema económico. Se clasifica el tipo de instituciones del Estado y se define su función en la actividad económica del sector privado. Por último, se exploran las problemáticas que enfrentan las instituciones para realizar una intervención eficiente en los mercados, e ir más allá de la mera regulación de su actividad económica, para convertirse en catalizadoras de la innovación, la adaptación y el desarrollo.

En la segunda parte, se examina el paradigma de la antifragilidad como método útil de investigación social para planear sistemas capaces de reducir su vulnerabilidad y aprovechar la incertidumbre. El argumento central del apartado sostiene que el modelo económico actual, promovido por las instituciones, es frágil debido a un enfoque excesivamente centralizado, burocrático y desvinculado de los efectos reales de las políticas instauradas. Se incluye una clasificación precisa de los factores que debilitan la toma de decisiones institucionales, como la puesta en marcha de políticas públicas.

Por último, en la tercera sección se proponen directrices orientadas a contrarrestar la fragilidad y mitigar los impactos de eventos disruptivos causados por la inestabilidad del contexto global; dichas pautas se dividen en dos: las de carácter general, con las que se debe repensar el diseño de políticas y fomentar cambios estructurales en las instituciones; y las estrategias específicas para impulsar el desarrollo económico de los sectores industriales y comerciales, e incentivar la competitividad, la resiliencia, la innovación y la sustentabilidad en un entorno colaborativo.

Enfoque institucionalista actual

La teoría económica institucional es un modelo que contrasta con el neoclásico convencional y supone que el mercado funciona mediante la transformación de insumos e intercambio de bienes en entornos de competencia perfecta y con un comportamiento racional de los consumidores; en cambio, la corriente institucionalista establece que el mercado involucra también la transferencia de derechos de propiedad, acuerdos y obligaciones, dentro de un sistema regulado por instituciones que determinan las restricciones, espacios, incentivos y condiciones en que se desempeñan los oferentes y demandantes (North, 2006).

Según este enfoque, las instituciones se encargan de implementar las reglas del juego que limitan, definen, restringen y afectan las relaciones económicas entre individuos (oferentes, trabajadores y consumidores) y entidades. Estas reglas pueden ser del tipo formal (normas escritas, reglamentos y leyes) y no formales (costumbres, tradiciones y prácticas no escritas). En este aspecto, Martínez (2017) señala que la función principal de las instituciones es reducir la incertidumbre resultante de la información asimétrica y la complejidad de la interacción humana, para facilitar una estructura estable de la actividad económica.

La corriente institucionalista reconoce que en cualquier economía hay estructuras que condicionan el comportamiento de sus propios agentes en el cumplimiento de sus obligaciones (fiscales, laborales, sanitarias, ambientales y de pagos de servicios) y en las soluciones de mercado (adquisiciones, asociaciones, privatizaciones, inversión extranjera, entre otras). Este enfoque estudia el funcionamiento de los mercados a través de las instituciones y aborda el diseño, la adopción y la ejecución de políticas y normas que pretenden disminuir la incertidumbre y potenciar el desarrollo económico y social (Cruz, 2013).

De acuerdo con Ayala (1992), el enfoque neoinstitucionalista tiene las siguientes características y ventajas en relación con el neoclásico:

1. Incorpora elementos intangibles como contratos, regulaciones, leyes y derechos de propiedad.
2. Toma en cuenta "conflictos" y "fricciones" propios del carácter humano en la toma de decisiones que se traducen en costos de transacción.
3. Relaciona la toma de decisiones, la asimetría en la información y los incentivos en la instrumentación de planes y políticas
4. Establece un marco donde coexisten aspectos económicos, políticos, sociales y culturales que no necesariamente son susceptibles de modelación matemática.

El enfoque neoinstitucionalista plantea que las instituciones deben contar con legitimidad y autonomía para establecer sus propias funciones organizacionales, pero el Estado debe vigilarlas (Ayala, 1992). En este sentido, Guar-

damagna (2019) y Rubio (2013) distinguen dos tipos de actores, desde el criterio de legitimidad para participar en el proceso de creación y ejecución de políticas ([figura 1](#)): las instituciones públicas administradas por el Estado y las paraestatales, que pueden ser privatizaciones, subcontrataciones o asociaciones público-privadas (como en los sectores de la educación, financiero, de las comunicaciones, la infraestructura, el transporte y los alimentos), administradas por particulares pero reguladas por el Estado.

Figura 1. Clasificación de instituciones públicas

Clasificación de las instituciones	
Entidades político-administrativas	<ul style="list-style-type: none">• Secretarías, institutos y comisiones de la federación• Poderes legislativo y judicial• Gobiernos locales• Universidades y entidades científico-técnicas• Sector público financiero
Paraestatales	<ul style="list-style-type: none">• Asociaciones empresariales• Sociedad civil• Organismos acreditadores, calificadores y evaluadores• Intermediarios financieros

Fuente: Con base en Rubio (2013) y Guardamagna (2019).

De acuerdo con (Rubio, 2013), las instituciones que establecen vínculos entre el sector público y privado tienen efectos muy diversos en el entorno económico, principalmente mediante la implementación de políticas públicas, el desarrollo de proyectos productivos y la prestación de servicios que ofrecen soluciones de mercado, fomentan la competencia, mejoran la gestión financiera y la captación de recursos por el Estado. Con el fin de comprender tal diversidad de factores, algunos estudios señalan (Ayala, 1992) la importancia del enfoque sistémico generalista para establecer una relación multidimensional del papel de las instituciones estatales en los entornos social y económico, así como su mutua influencia con los sectores industriales, que son el motor de la actividad económica.

El *enfoque sistémico*, aplicado al análisis de las instituciones, se apoya en la identificación de las estructuras de distinto orden jerárquico y de las interrelaciones que guardan los *subsistemas* que las componen. Tal perspectiva permite modelar la función del conjunto de instituciones como elementos reguladores, cuyos impactos van más allá de su esfera inicial y trascienden al ámbito social, económico y ambiental en el sistema global o *suprasistema*. Esta relación se representa en la [figura 2](#), mediante un modelo sistémico que muestra cómo las instituciones son una entidad interfaz o de vinculación, entre el sector privado y el Estado, en un contexto económico, social y medio ambiental.

Figura 2. Modelo sistémico de las instituciones



Fuente: Elaborada con datos de Ramos & Carlo (2019) y Ayala (1992).

El esquema ayuda a comprender los sistemas económicos modernos, conformados por relaciones complejas entre empresas, comunidad, gobierno y medio ambiente, mediante la conceptualización de tres órdenes de magnitud, representados por tres círculos concéntricos o subsistemas: el primero está compuesto por sectores industriales que incluyen empresas y particulares; el segundo subsistema comprende a las instituciones del Estado y paraestatales que regulan la actividad industrial y comercial; y el tercero representa el entorno económico que, a su vez, es influido por las condiciones ambientales, los aspectos socio-culturales y las estructuras del poder político.

Además, se pueden reconocer las etapas donde es posible instrumentar acciones para reformar el contexto socioeconómico. Primero, las instituciones deben diseñar y aplicar estrategias y políticas que refuerzen la cooperación entre los sectores público y privado, con el fin de robustecer la inversión, la innovación, la profesionalización y el desarrollo de proyectos sostenibles. En segundo lugar, que el Estado participe y tome medidas para disminuir la incertidumbre que provoca la volatilidad en los mercados y mejorar las condiciones de seguridad, justicia y competitividad.

Retos de las instituciones en México

Para que las instituciones impulsen iniciativas que favorezcan la adaptación y progreso de las economías ante las crisis y transformaciones, es necesario que estas desarrollen la capacidad de converger en dos aspectos de su actuación normativa: el análisis para el diseño de la política y el análisis para su implementación (Rubio, 2013); es decir, por un lado, deben contar con una perspectiva estratégica y global que considere los impactos y objetivos a largo plazo en el contexto nacional, las tendencias geopolíticas y la sostenibilidad ambiental; y por otro, desarrollar una visión operativa y local, para prever los retos en la

instrumentación de políticas internas en los sectores sociales e industriales en que se pretende incidir.

Sin embargo, para cumplir esta función transformadora del contexto, las instituciones están muy condicionadas por las limitaciones propias de la actividad humana al interior y fuera de estas. Como advierte North (2006), las dos principales limitantes del paradigma neoclásico tradicional por el que se rigen las instituciones, y deben superar, son 1) la complejidad de la conducta humana, dado que la racionalidad de los individuos es limitada y sus preferencias son cambiantes; y 2), que los agentes económicos objeto de sus políticas poseen información asimétrica e incompleta, lo que genera ineficiencias de mercado (monopolios, tráfico de influencias y corrupción) y eleva los costos de transacción para proteger y hacer cumplir los acuerdos, normas y contratos.

Al respecto, Timashev (2020) señala que las sinergias negativas de las organizaciones tienden a transferirse con mayor rapidez, es decir, las conductas de sus funcionarios y administradores que causan desviaciones, errores y falta de coordinación, tienden a reforzarse y perpetuarse, traduciéndose en vicios procedimentales o administrativos, solapamiento a la falta de capacidad y resistencias al cambio (Cruz, 2013). Rubio (2013) ofrece una tipología más precisa de estos desafíos, lo que permite identificar dos grandes categorías ([figura 3](#)): factores inherentes a los actores que intervienen (generadores de complejidad) y factores asociados al contexto y a las estructuras de poder (generadores de incertidumbre).

Figura 3. Problemáticas en la implementación de políticas por parte de instituciones

Tipo	Factores
Complejidad de la conducta humana	<ul style="list-style-type: none">• Comportamiento complejo• Múltiples intereses• Resistencia al cambio• Motivaciones cambiantes• Coordinación y comunicación• Corrupción e impunidad• Profesionalización de los actores
Incertidumbre inherente al diseño de la política	<ul style="list-style-type: none">• Información incompleta• Requerimientos legales• Validez de modelos teóricos• Claridad en los objetivos• Acceso a financiamiento• Factores económicos• Factores sociales y naturales externos

Fuente: Elaborada con datos de Rubio (2013).

El paradigma de la antifragilidad

El concepto de antifragilidad, introducido por Nassim Nicholas Taleb (2013), en su obra *Antifrágil: Las cosas que se benefician del desorden*, representa un enfoque novedoso para entender múltiples fenómenos inherentes a los sistemas complejos naturales (organismos, instituciones, sistemas urbanos, entre otros). Define a la antifragilidad como la propiedad de ciertos sistemas para mejorar frente a factores que los perturban, y lo ejemplifica con el mito de la *Hidra de Lerna*, un ser mitológico que cada vez que perdía una cabeza, le crecían dos más. Otro ejemplo cotidiano y tangible son los músculos, cuyas fibras musculares se rompen al ejercitarse, pero al repararse se vuelven más fuertes y capaces de soportar mayores esfuerzos.

El enfoque de la antifragilidad se origina en el campo de la gestión de riesgos, con el cual Taleb (2013) pudo analizar y explicar el rendimiento de varias inversiones en mercados de alta volatilidad. Tras publicar sus hallazgos, el concepto se adoptó con rapidez para analizar otros campos, incluida la ciencia económica, y se reconoció que sus fenómenos se pueden explicar de esta manera debido, en gran parte, a su dimensión humana. Por lo tanto, este paradigma también se ha resignificado de manera importante en diversos campos de investigación, más allá de las finanzas, y se ha extendido a varias aplicaciones que abarcan la arquitectura, la ingeniería, la innovación, la medicina, la política e incluso la psicología.

Para comprender la esencia de la antifragilidad, Taleb (2013) propone situar el concepto en un continuo o escala, para compararlo con los conceptos de fragilidad y robustez. El mismo autor denomina *la triada* a esta analogía. En contraste con la fragilidad, para la que existe una definición bien establecida, entendida como la propiedad de un objeto para debilitarse o romperse ante factores externos, el mismo autor reconoce que no hay una acepción bien reconocida en el lenguaje occidental para su opuesto, la antifragilidad. Por otra parte, la robustez se usa para referirse a algo que no se afecta con las perturbaciones, permanece como está; sin embargo, se diferencia de lo antifrágil en que, a pesar de ser resistente al desorden, este no puede mejorar o adaptarse, por lo que es frágil a una escala mayor.

En el caso de la *resiliencia*, un término más aceptado en la investigación científica y social, se diferencia de la antifragilidad en que un sistema resiliente puede absorber los daños y recuperarse, pero sin cambios fundamentales, es decir, continúa siendo vulnerable a las mismas condiciones que lo dañaron, mientras que la antifragilidad implica que un sistema mejora a partir de las adversidades, y por tal motivo “gusta” del desorden; en otras palabras, busca el cambio de forma activa. Esto posiciona a la antifragilidad como un paradigma superior al de la resiliencia y una meta deseable a largo plazo para el diseño y planeación en los sistemas (Blečić & Cecchini, 2020).

Un concepto relacionado de forma estrecha con la antifragilidad es el de *Cisne negro*: se refiere a un suceso con una probabilidad de ocurrencia muy

baja o desconocida, pero con un impacto muy grande. Ayuda a entender por qué los sistemas que prosperan en condiciones de orden son los más afectados cuando se presentan eventos imprevisibles, que solo se pueden explicar hasta después de su ocurrencia. Es importante acotar que estos sucesos no necesariamente se relacionan con la actividad humana, como pueden ser la innovación, factores políticos o sociales, también pueden provenir de la naturaleza, como un sismo o una epidemia (Timashev, 2020); y ser tan devastadores como favorables, en función de la capacidad de las organizaciones para asegurarse fondos de contingencia y adaptarse a la situación.

En un aspecto más técnico, dos conceptos necesarios para entender la relación de los sistemas con su entorno es a través de la *no linealidad* y la *asimetría*. La *no linealidad* se refiere a que en raras ocasiones existe un comportamiento ideal y predecible en los fenómenos de la naturaleza, más bien se presentan efectos acumulativos y de alta sensibilidad a pequeños cambios. Por otra parte, la *asimetría* es la idea de que todos los sistemas tienen una predisposición a experimentar un desbalance entre pérdidas y ganancias frente una situación particular. En otras palabras, un sistema con *asimetría positiva* (*antifrágil*) puede beneficiarse más de los eventos negativos que de los positivos; caso contrario, con una *asimetría negativa*, es vulnerable a grandes pérdidas con ganancias marginales, lo que acentúa su fragilidad.

En varios trabajos se han investigado las propiedades intrínsecas de los sistemas que les confieren la cualidad de *antifragilidad*. En este sentido, la teoría del caos y el enfoque de los sistemas complejos ofrecen un marco que permite entender el comportamiento de los sistemas en términos de entradas (desorden, incertidumbre, volatilidad, errores, caos, tiempo, entre otros estímulos) y salidas (propiedades emergentes, respuestas no lineales y patrones impredecibles). Por su parte, Timashev (2020) señala que, aun cuando no se comprende del todo qué sucede en los procesos autónomos de los sistemas vivos, es posible identificar y replicar las estrategias de la naturaleza para diseñar sistemas y adaptar las dinámicas de la actividad humana para lograr esta cualidad.

Factores que fragilizan el desarrollo económico

En sus comienzos, el concepto de *fragilización* o *iatrogenia* pertenecía al campo de la medicina. Taleb (2013) lo adaptó al ámbito de los sistemas complejos, donde se refiere al aumento involuntario de fragilidad en los sistemas, originado por una intervención humana que tiene el objetivo de mejorarlos o controlarlos, pero que acaba empeorando la situación. Según el mismo autor, esto sucede cuando las acciones incluyen efectos negativos imprevistos que desestabilizan y perjudican los procesos que, bajo circunstancias normales, operarían de forma autónoma y eficiente.

En la administración pública, es imprescindible desarrollar una visión crítica para localizar y atenuar las causas de la *iatrogenia* en el desarrollo económico. A decir de Taleb (2013), la *fragilización* se presenta cuando el Estado

aplica estrategias “ingenuas” de carácter protecciónista, con el fin de suavizar los efectos del libre mercado sobre los agentes económicos; pero pese a su intención, inhiben su capacidad de adaptación e innovación y preservan modelos de negocio deficientes, lo que pone al límite la fragilidad del ecosistema, en lugar de hacerlo más robusto. De forma análoga, las economías que sustentan sus decisiones en pronósticos, eficiencia presupuestal, estructuras de poder centralizado y estrategias asistencialistas adquieren mayor vulnerabilidad a los cisnes negros, pues no desarrollan la capacidad de adaptarse o fortalecerse con el tiempo.

En este tenor, Taleb (2013) señala que las estructuras administrativas que se rigen por modelos de planificación y toma de decisiones racionalistas son frágiles en sí, y sustenta esta observación en la necesidad que tienen los dirigentes de legitimar sus decisiones con cifras y predicciones hechas con datos históricos y teorías que intentan explicar una realidad social compleja que no se comprende; así como en burócratas que no asumen ninguna responsabilidad por sus decisiones y que no se involucran en las problemáticas más allá de sus despachos, lo que aumenta la negligencia y el desconocimiento de los efectos de las intervenciones sobre los contextos que intentan mejorar.

En este sentido, Mintzberg (1994) habla de la *Falacia de la predicción* y señala que, en el intento de desarrollar planes, las discontinuidades superan a los patrones predecibles. Asimismo, denomina *Falacia de separación* al hecho de que en las organizaciones se sustituya la comprensión del panorama real por un enfoque sostenido en la manipulación de cifras, lo que aumenta el distanciamiento entre quienes toman las decisiones con base en estos datos y quienes están involucrados en el contexto real y la implementación de los planes. Los gobiernos operan con frecuencia de esta manera, al imponer procesos burocráticos de planeación en las instituciones y con ello propician que las acciones desplegadas estén desvinculadas de las decisiones y la concepción inicial de la política plasmada en el diseño (Cruz, 2013).

En resumen, las dificultades que enfrentan las instituciones para estimular el desarrollo económico y proteger a los sectores productivos frente a crisis derivadas de un contexto de cambios sociales acelerados, avances tecnológicos y rivalidades competitivas se originan en un enfoque de planificación y toma de decisiones frágil, en esencia. Desde esta perspectiva, las cifras representan el elemento central para las decisiones y se asume la total confiabilidad de los pronósticos y modelos tradicionales, sin priorizar el acercamiento a los problemas ni el proceso de intercambio de información con los actores involucrados, lo que limita la capacidad de las instituciones para reestructurar políticas, fomentar la innovación y fortalecer la autonomía del sector industrial.

A continuación, se presenta una clasificación más detallada de los factores que fragilizan toma de decisiones y la planificación en las instituciones, a partir de una revisión de los trabajos de Mintzberg (1994), Taleb (2013), Blečić et al. (2020) y Corvello (2022). Dichos factores se deben considerar, con el fin

de limitar su impacto negativo y reducir las restricciones que imponen al desarrollo del sector productivo.

- 1. Predicciones frágiles.** Este factor enfatiza que quienes toman decisiones a menudo se apoyan en la credibilidad de analistas y teorías que no comprenden las causas profundas, menos visibles y manejables, de los fenómenos. Taleb (2013) advierte sobre el peligro del sesgo de confirmación, donde los decisores tienden a validar y dar autoridad a analistas y pronosticadores que han tenido un acierto aislado, o que seleccionan solo las predicciones pasadas que coinciden con las circunstancias actuales. Este sesgo es demasiado fragilizante para una economía, ya que refuerza la "ilusión de control" y fomenta un exceso de confianza en las capacidades para gestionar la incertidumbre, en particular si se consideran la disminución en la confiabilidad de los pronósticos y los enfoques tradicionales en entornos caóticos (Corvello & Verteramo, 2022).
- 2. Falacia teleológica.** Supone que la planificación "crea el futuro", pues mediante esta es posible prever y modificar las tendencias en el largo plazo y mantener bajo control las consecuencias de una intervención, lo cual es una contradicción porque, si bien es factible anticipar situaciones en el corto plazo, es imposible pronosticar de forma exacta cómo evolucionará un sistema económico o una sociedad en el corto o mediano plazo, dado que la conducta humana y los cambios tecnológicos son impredecibles; también porque no es posible modificar las tendencias a largo plazo; de hecho, es más probable que la planificación se alinee con el curso natural de aquellas y las empuje, socialmente, un paso adelante, pero sin alterarlas de forma drástica.
- 3. Exceso de centralización.** Se apoya en un modelo de toma de decisiones *Top-down* (de arriba hacia abajo), que es centralizado y no permite la injerencia de participantes locales en el diseño de políticas. Aunque puede justificarse por razones de eficiencia y velocidad en la toma de decisiones, aumenta el riesgo de crisis, ya que una mala decisión puede afectar al sistema en general. De modo que mientras más grande es un sistema, más frágil se vuelve, por lo que, bajo este esquema, las grandes inversiones y megaproyectos son vulnerables, en particular (Blečić & Cecchini, 2020).
- 4. Falacia de separación.** Relacionada de forma intrínseca con el punto anterior. El modelo centralizado refuerza la separación entre funcionarios de alto nivel y las necesidades de los particulares, lo que Mintzberg (1994) denomina *falacia de separación* y se refiere al distanciamiento entre los círculos ejecutivos, que toman decisiones estratégicas sin abandonar sus despachos, o ni siquiera intentan comprender la realidad del problema que pretenden mejorar; y los implementadores, que dan la cara al público y enfrentan las realidades complejas e inconformidades sociales. Entre las problemáticas que ocasiona este enfoque están los errores de inclusión, las dificultades en la implementación, la incompatibilidad con los órdenes de gobierno local y la falta de alineación con usos y costumbres de la población (Rubio, 2013).

5. Microgestión. La microgestión se basa en el modelo *Bottom-up* (abajo hacia arriba), que da autonomía a las unidades locales para tomar sus propias decisiones, las cuales transmiten a niveles superiores para su ordenamiento y respaldo. Este enfoque, pese a tener mayor conexión con la realidad que se pretende influir, también presenta un alto grado de politización en las preferencias de los grupos locales, pues los hace propensos a crear vínculos clientelares y a la discrecionalidad en la toma de decisiones. Taleb (2013) describe lo que se describe como el *Problema de la agencia*, porque quienes toman decisiones suelen seguir estrategias que los benefician, a expensas de los costos que asumen sus superiores o los usuarios y receptores.

6. Sobreespecialización. Por su parte, aunque la especialización es fuente de ventajas competitivas y barreras de entrada, cuando no se desarrolla de la mano de la diversificación como contrapeso, crea dependencias de todo el sistema hacia el buen funcionamiento de pocos elementos, procesos, tareas o servicios, cuyo desempeño influye o compromete fuertemente a toda la estructura. Corvello (2022) reafirma esta idea al asegurar que la alta estandarización afecta de manera negativa la antifragilidad; por ejemplo, las ciudades que dependen de una sola industria como el turismo, o las economías sustentadas en la explotación de un único recurso natural, demuestran que este enfoque puede reducir potencialmente la flexibilidad y limitar el desarrollo.

7. Priorización de eficiencia y estabilidad. Para Taleb (2013), la meta de los líderes políticos y económicos que buscan estabilidad inhibiendo las fluctuaciones y tendencias amenazantes tiende a producir el efecto contrario. Limitar la volatilidad de manera proteccionista impide que el sistema aprenda de los fracasos, cuestione las ideas preconcebidas y fortalezca su capacidad de adaptación. De igual forma, un sistema centrado en la eficiencia, es decir, que destina esfuerzos solo para satisfacer necesidades inmediatas, pero no para reducir fallos futuros, acumula riesgos ocultos y conduce a crisis inesperadas, ya que la “confianza en los buenos tiempos” reduce la búsqueda de alternativas y limita su capacidad de prevención, ahorro y refuerzo.

8. Instituciones politizadas. Se caracterizan por la falta de claridad en los procedimientos de toma de decisiones y por procesos excesivamente complejos. En el ámbito institucional, este tipo de dinámicas son producto de entornos burocráticos, con frecuencia, ineficientes en el despliegue de objetivos y solo ejecutan acciones bajo una lógica política poco relacionada con la concepción inicial del diseño de políticas. Estas instituciones se enfrentan a la resistencia al cambio e inercia de los subsistemas, con frecuencia condicionados por el mal desempeño, vicios procedimentales y la falta de habilidades de los actores locales (Cruz, 2013).

9. Instituciones extractivas. En estas estructuras, un pequeño grupo de personas toma las decisiones y no permite la participación del colectivo; no cuentan con mecanismos efectivos de transparencia y rendición de cuentas ni intercambio de información con el público. En una economía, esto conduce a externalidades debido a beneficios no planeados para actores con

información privilegiada, al mismo tiempo que restringe el acceso a oportunidades, reduce los incentivos para la innovación y la inversión, acentúa la desigualdad y erosiona la cohesión social (Blečić & Cecchini, 2020).

Pautas para adoptar la antifragilidad en el marco institucional

En este espacio se proponen las bases de un enfoque alternativo para el diseño de políticas y planificación con base en la antifragilidad, mediante el cual las instituciones podrían superar las fragilidades antes expuestas y avanzar hacia la antifragilidad. A continuación, se presentan cuatro principios generales que articulan la lógica de la antifragilidad en el diseño de estrategias y políticas públicas, con el fin de implementar cambios estructurales sostenibles en los sectores industriales.

1. Hacer las cosas más robustas. Taleb (2013) considera más útil identificar las fragilidades de algo que enfocarse en predecir eventos específicos que podrían dañarlo. Esto significa asumir que al final se cometerán errores y surgirán problemas que superen los parámetros de diseño de los sistemas, lo que hace inútil el intento de comprender o modificar la dinámica de los acontecimientos que pueden llevar a una crisis; en lugar de eso, es preferible concentrar los esfuerzos en identificar las debilidades inherentes del sistema para minimizarlas.

En virtud de que las crisis se deben aceptar como eventos inevitables, esta línea de pensamiento también sugiere contar con fondos de contingencia y recursos adicionales o de remplazo para reducir las causas. Para las instituciones, este enfoque supone ir más allá la perspectiva convencional de eficiencia a corto plazo, que solo conserva la asignación de recursos para el control, el seguimiento de normas y la provisión de servicios (Medina, 2014).

Esta modalidad de gestión, de corte economicista, no suele contemplar ni investigar escenarios críticos y se distingue por confiar en que los problemas se resuelvan mediante el cumplimiento de los reglamentos y la ejecución del presupuesto público (Medina, 2014). Por lo tanto, se requiere que las instituciones asuman un rol más proactivo ante la incertidumbre, en lugar de ser "árbitros" u "observadores" de problemas complejos, lo que implica dedicar esfuerzos y recursos a identificar y reducir sus vulnerabilidades, a fin de fortalecer su capacidad de manejar las contingencias.

2. Grandes males grandes remedios. Este concepto llama a considerar el tamaño antes de intervenir en un sistema. Taleb indica que la escala es más relevante que la ideología política. Por ende, este principio establece las diferencias entre la toma de decisiones en el ámbito organizacional y el de políticas públicas: a nivel micro, los subsistemas tienen mayor capacidad para asumir altos riesgos, cometer errores y experimentar para identificar oportunidades

y fortalecerse; sin embargo, a mayor escala el enfoque puede resultar excesivo, si no se realizan las adaptaciones pertinentes (Timashev, 2020).

En este contexto, Miklos (2008) matiza la diferencia entre los enfoques de gestión en las organizaciones y en la política, pues mientras las primeras disponen de múltiples alternativas de acción y son más innovadoras, para la política solo hay un óptimo social, una visión utópica a la cual dirigirse y sus cambios son menos radicales debido a la resistencia de toda la población involucrada. Por ende, a mayor escala se requiere mayor prudencia y priorizar la prevención sobre la reacción; en niveles inferiores hay más libertad para los “errores creativos”, debido a que los efectos secundarios se limitan en lo local.

Aun cuando a nivel macro, un sistema se beneficia por la fragilidad de sus componentes, pues se hace más fuerte cuando estos se dañan y son reemplazados, en las estructuras políticas y económicas se debe contar con mecanismos que moderen la ganancia acumulada por la fragilidad que generan los subsistemas que lo integran (Blečić & Cecchini, 2020). Al adaptar esta idea a la naturaleza de los cambios en las estructuras políticas propuesta por Ramos *et al.* (2019), hay tres niveles de modificaciones relacionadas con la transferencia de antifragilidad y a la escala:

- a) Por parte del Estado:** Se debe conservar el *status quo* adoptando medidas que respeten el modelo social vigente, manejar los riesgos que afectan a las esferas más bajas, es decir, absorber la vulnerabilidad de los ciudadanos y la fragilidad de las micro y pequeñas empresas, internalizando y corrigiendo las fallas del mercado.
- b) Por parte de las instituciones:** Es necesario promover reformas en los procesos regulatorios, de generación de información y de toma de decisiones, entre otros, que permitan transferir la fragilidad de las empresas al Estado mediante la solución de las necesidades estructurales y de competencia justa para cada sector industrial.
- c) Por parte de las unidades productivas:** Es esencial transformar a profundidad las organizaciones de los distintos sectores industriales y empresariales hacia una cultura del emprendimiento y la innovación. Esto incluye integrar la gestión del aprendizaje, la mejora continua, y la experimentación mediante ensayos y errores.

3. Inteligencia antifrágil. Este principio se apoya en reducir los efectos del “intervencionismo ingenuo”, que se refiere a la tendencia del ser humano a actuar de forma precipitada, o sin considerar las implicaciones a largo plazo en la gestión de sistemas naturales. Taleb (2013) propone confiar en la inteligencia intrínseca de dichos sistemas y permitir que los propios mecanismos de autorregulación actúen sin intentar modificar su funcionamiento con interferencias externas, limitando el control o la intervención a los casos de extrema necesidad.

En el contexto económico y social, este enfoque sugiere que para tomar mejores decisiones, más que diseñar planes robustos o intentar comprender los factores que están reestructurando el mundo, se debe optar por sendas autónomas de desarrollo, formando a la gente y a las empresas para afrontar los cambios y fortaleciendo a las instituciones para que aprendan a lidiar con la incertidumbre y la ambigüedad, en lugar de enfocarse en planes con líneas de acción demasiado estructuradas y específicas que solo incrementan el desafío de coordinación y la exigencia de procedimientos burocráticos que pueden derivar en retrasos e incumplimientos (Medina, 2014).

En este orden de ideas, Medina (2014), señala la importancia de los procesos colectivos de aprendizaje para fortalecer la adaptación de las empresas y de las instituciones ante los cambios, en todas las dimensiones de la esfera de la vida social; y resalta la función del Estado para estimular la interacción virtuosa entre la sociedad, las instituciones estatales, la universidad, la empresa, la escuela, las redes sociales y las comunidades. Medina menciona los siguientes factores para promover el aprendizaje autónomo colectivo:

- a. De coordinación:** Una perspectiva práctica apoyada en alianzas público-privadas y con la sociedad civil.
 - b. Estratégicos:** La creación de visiones compartidas de futuro a largo plazo como norma social.
 - c. De formación:** Impulso de plataformas de aprendizaje y capacitación donde la enseñanza siga un enfoque práctico y transdisciplinario.
- 4. Jugarse la piel.** De acuerdo con esta premisa, todos aquellos que fungen como tomadores de decisiones deben asumir los riesgos de sus acciones. Según Taleb (2013), los actores políticos y asesores que no están comprometidos, o no enfrentan las consecuencias de sus decisiones a largo plazo, generan **riesgos ocultos**, porque los proyectos quedarían subordinados a objetivos personales de corto plazo, mientras que los riesgos asociados a decisiones erradas recaerían sobre otros, tiempo después.

Al respecto, Cruz (2013) recomienda implementar enfoques híbridos en la toma de decisiones, con el fin de promover la participación de actores locales en el diseño de políticas y, al mismo tiempo, fomentar que los altos funcionarios se percaten del impacto de sus perspectivas en la toma de decisiones y al implementarlas. Para este modelo es fundamental operar con canales de comunicación eficientes, con retroalimentación continua y rendición de cuentas, para lograr un proceso más incluyente, equilibrado y con responsabilidad compartida.

En el caso de los modelos híbridos, para garantizar que los actores políticos tomen decisiones con una perspectiva a largo plazo y con un interés genuino en los resultados, se proponen tres medidas clave para mejorar el desempeño de los tomadores de decisiones, que pueden traducirse en reformas a

los procedimientos burocráticos; con base en la clasificación de Cruz (2013) sobre los tipos de decisiones en la implementación de políticas públicas:

- a. Medidas para facilitar el ensamblaje de la política:** Orientadas a crear consenso entre los actores mediante la creación de esquemas de incentivos y la reforma de reglamentos que condicione y vinculen los intereses de los actores con sus resultados.
- b. Medidas orientadas a neutralizar externalidades:** Buscan evitar el desvío de recursos públicos hacia objetivos para los que no se destinaron, además de prevenir cualquier actividad que permita a individuos o coaliciones obtener beneficios inesperados.
- c. Medidas de ajuste organizacional o procedimental:** Dirigidos a optimizar los procedimientos administrativos como medio para neutralizar patrones de comportamiento adverso, también para verificar la concordancia entre los recursos y su aplicación en los componentes de la política.

Estrategias antifrágiles para el desarrollo del sector productivo

Una vez identificadas las pautas generales para mitigar la fragilidad y fortalecer el desempeño general de las instituciones, es esencial profundizar en las dinámicas particulares para aumentar su antifragilidad, esto es, su capacidad no solo de enfrentar los contextos disruptivos y complejos, sino de aprender y beneficiarse en los tiempos de incertidumbre. Para conseguirlo, las instituciones deben diseñar estrategias de intervención en los sectores productivos con un enfoque colaborativo, sustentable y flexible, e integrando tecnologías para aprovechar el espíritu emprendedor, las energías sociales espontáneas y las oportunidades que surjan en circunstancias aún impredecibles.

Sobre el tema, Corvello (2022) presenta algunas ideas para fortalecer la antifragilidad en el sector servicios y propone, por ejemplo, crear alianzas estratégicas para compartir esfuerzos en investigación e innovación; reducir las grandes inversiones en capital fijo para aumentar la rapidez de adaptación ante nuevos cambios; mayor coordinación interna e implementar tecnologías de la información para aumentar la destreza operativa, adquisición y desarrollo de activos digitales y talentos; así como impulsar una cultura que fomente la creatividad. Estas estrategias se dirigen a crear organizaciones más ligeras y flexibles y livianas, al punto de que se sugiere su implementación en rutinas institucionales y diseño de políticas que implusen innovaciones en el modelo de negocio de las pequeñas y medianas empresas de los sectores industriales.

En su investigación sobre los elementos que fortalecen las cadenas de suministro, Priyadarshini (2022) brinda un enfoque sólido y adaptable para diseñar estrategias de intervención en los sectores productivos. El investigador emplea el análisis de *impactos cruzados MICMAC*, para identificar las relacio-

nes de causa-efecto entre las prácticas realizadas por redes de colaboración empresarial y el desempeño organizacional individual, entre sus hallazgos están ocho factores clave para alcanzar la antifragilidad.

A continuación, se presenta una lista de los ocho puntos estratégicos adaptados al ámbito de la gestión institucional, en los que las entidades pueden apoyar para intervenir y generar un mayor impacto en el desarrollo del sector productivo.

1. Alta dirección proactiva. Para hacer más flexibles y dinámicas las instituciones del Estado, la alta dirección debe operar sin dependencia de líderes individuales, y sí, en cambio, con sistemas y estructuras que descentralicen el poder mediante la toma de decisiones participativas, así como con procedimientos establecidos y la formación constante de nuevos líderes para garantizar que prosperen con autonomía de figuras específicas. Además, la alta dirección debe impulsar la planificación estratégica con un enfoque prospectivo que permita detectar amenazas y contar con planes de contingencia ante posibles crisis. El enfoque no solo asegura una rápida toma de decisiones y la sostenibilidad a largo plazo, sino que también promueve la innovación y la adaptación.

2. Desarrollo sostenible y diversificación regional. En esta estrategia es esencial la aptitud de las instituciones para convertir sus políticas de desarrollo en ventajas competitivas regionales y conformar una base económica sostenible. Para ello, es imprescindible incluir a los proyectos de inversión como parte de la comunidad y las ventajas en la república mexicana, con el fin de promover la especialización productiva de bienes nativos, artesanales y autóctonos, con el fin de que las nuevas empresas sean competitivas con las economías de escala; a su vez, la diversificación económica regional disminuiría la dependencia de sectores vulnerables, entre otros, el turismo o el petróleo, se fortalecería a la economía para hacerla más resistente a los impactos externos, se promovería el consumo local y se reduciría el volumen de productos de exportación.

3. Desarrollo de una estrategia de colaboración e innovación. De acuerdo con Ramezani (2020), la capacidad de crear ecosistemas empresariales permite a sus integrantes enfrentar situaciones disruptivas y mejorar su respuesta en escenarios de estrés. Sin embargo, es esencial compartir la información y el conocimiento para anticipar y mitigar los riesgos que se llegarán a materializar; así como para aprovechar las oportunidades comerciales (locales y globales) y satisfacer los rápidos cambios de la demanda. Además, es fundamental desarrollar estrategias de colaboración entre las instituciones públicas y los actores del sector privado, para fomentar la productividad y competitividad. Asimismo, el trabajo colaborativo de los sectores industriales, coordinado por las instituciones, permite crear ecosistemas regionales y polos de desarrollo generadores de oportunidades, y sinergias donde sus integrantes trabajan juntos fomentando la innovación tecnológica y la eficiencia operativa.

4. Desarrollo de fuerza laboral calificada y revalorización de los trabajos. En este aspecto, la fuerza laboral calificada se considera un activo estratégico que fortalece la competitividad de los sectores industriales. Desde esta lógica, las instituciones ven imprescindible la formación de trabajadores capacitados en áreas aplicadas del conocimiento emergente y tecnologías innovadoras, ya sea para operar o mantener, crear o renovar al sector productivo. Ahora bien, para impulsar la innovación a partir de la solución de problemas reales y la creación, las instituciones deben procurar que se revaloren los oficios y se profesionalicen las habilidades técnicas tradicionales y se ajusten a los nuevos requerimientos y contextos tecnológicos.

5. Asignación de recursos para la digitalización. Las instituciones deben asignar recursos de manera estratégica hacia la digitalización, con el fin de facilitar la migración de las empresas a infraestructura digital y redes de colaboración; también para automatizar trámites y optimizar el acceso a información de las transacciones comerciales. Por otra parte, la digitalización es esencial para mejorar los procesos productivos, eliminar desperdicios e impulsar el desarrollo de productos con mayor valor agregado que puedan adaptarse a las expectativas cambiantes de los mercados. Por último, la digitalización permite avanzar hacia modelos empresariales que reducen la necesidad de movilidad geográfica y mejoran el desempeño de los trabajadores a distancia.

6. Transferencia tecnológica e intercambio de información. El intercambio de información es una forma de cooperación horizontal entre las organizaciones que conforman redes de colaboración. A menudo, la creación de bienes de alto valor agregado requiere de la asociación de empresas y el intercambio de conocimientos. Las redes de comunicación también permiten vigilar los cambios en la demanda y prever posibles amenazas, lo cual facilita una respuesta rápida ante las crisis. Esta estrategia debe considerar el papel de las instituciones en la transferencia tecnológica y los incentivos para la investigación aplicada, así como la gestión de los canales de comunicación oficial y las bases de datos públicas, para reducir las asimetrías en el acceso a la información y garantizar una mayor transparencia.

7. Proceso eficaz de gestión del conocimiento. La resiliencia del sector productivo dependerá de la capacidad de las instituciones para promover un enfoque en la gestión del conocimiento que considere a individuos y a organizaciones de los sectores productivos; que fomente una cultura del aprendizaje continuo generadora y formalizadora el conocimiento, mediante la resolución de problemas cotidianos, búsqueda de información y contribuya a que las organizaciones se mantengan preparadas para futuros desafíos, o para asimilar los nuevos conocimientos. Por otra parte, las instituciones deberán programar cursos para que tanto líderes como trabajadores desarrollen aptitudes suaves de alto valor competitivo, como manejo de conflictos, gestión del cambio, inteligencia emocional y creatividad.

8. Inclusión en los procesos de fabricación. Se requiere construir un sistema productivo que articule de manera eficiente al mercado con las necesidades de la comunidad, con el fin de que los productos sean competitivos en calidad e impacten en el desarrollo social. Este enfoque incluyente exige integrar a mujeres, jóvenes, adultos mayores, población vulnerable y comunidades rurales en la actividad económica; y también apoyar a microempresas para incorporarse en mercados más amplios. Al promover que todos los actores de la cadena productiva (proveedores, fabricantes y comercializadores) compartan una visión a largo plazo con un enfoque social, se fomenta la creación de empresas más duraderas, sostenibles y respaldadas por la sociedad.

Conclusiones »

Como ocurre con otras economías emergentes, el desarrollo del sector productivo en México ha permanecido expuesto a choques externos y crisis internas, que han desnudado sus fragilidades estructurales. La economía mexicana ha pasado por algo similar en las últimas décadas, al transitar por devaluaciones, catástrofes naturales, innovaciones tecnológicas y una feroz competencia internacional, en especial de productos chinos, que, en conjunto con las cambiantes tendencias sociales, conforman un entorno de eventos inesperados e incertidumbre. Estos factores han rezagado a los sectores nacionales y dan cuenta de las limitaciones de las políticas tradicionales para generar un crecimiento sostenido y robusto.

En este panorama, caracterizado por la complejidad y la incertidumbre, la teoría institucionalista proporciona una base sólida para comprender que las instituciones del Estado deben definir las reglas del juego y reducir la incertidumbre económica; en México, su función es determinante en la adaptación de los sectores económicos, ante los cambios de mercado, sociales y tecnológicos emergentes, mediante la instauración de políticas y estrategias que permitan crear relaciones de mercado sinérgicas y sustentables.

En este contexto, el concepto de antifragilidad se convierte en una herramienta crítica para repensar el desarrollo económico. Este paradigma propone operar con un enfoque de eficiencia y predictibilidad y adoptar una postura de prevención de riesgos, exploración de escenarios y aprendizaje continuo, con el fin de reducir la exposición a crisis y potenciar el aprovechamiento de oportunidades emergentes. Desde esa perspectiva, tanto instituciones como empresas del sector productivo tienen la capacidad de resistir los cambios en un entorno global, cada vez más volátil y complejo, y de evolucionar junto con las necesidades socioambientales y beneficiarse de las crisis. Por lo tanto, las instituciones estatales deben replantear su rol en la creación de estrategias para el desarrollo del sector productivo y adoptar un enfoque más dinámico e incluyente.

En esta investigación se identificó que la causa raíz del problema es el enfoque tradicional con el que las instituciones diseñan las políticas, toman decisiones e intervienen en los sectores productivos, apoyado en la confiabilidad de pronósticos y el mejoramiento de cifras bajo criterios de eficiencia, pero que las mantiene alejadas de las necesidades reales del sector; en consecuencia, excluye la participación ciudadana de las estructuras de poder y perpetúa procesos burocráticos que restan agilidad para la adopción de nuevas normativas.

Por lo tanto, es primordial adoptar estrategias antifrágiles que establezcan mecanismos promotores de la colaboración entre los sectores público y privado, y entre particulares, así como la transparencia y retroalimentación en la toma de decisiones, para facilitar una mayor articulación entre proyectos de inversión, políticas públicas y necesidades de la sociedad. Al respecto, en este trabajo se abordaron las pautas esenciales para adoptar un modelo de gestión antifrágil en las instituciones del Estado. Se propusieron ocho líneas de acción estratégicas: alta dirección proactiva, diversificación económica regional, digitalización y redes de colaboración, que tienen el potencial para crear un sector productivo más dinámico, incluyente, competitivo, sustentable y resistente a futuras crisis.

Referencias »

- Ayala, E. J. L. (1992). *Límites del Mercado Límites del Estado*. Instituto Nacional de Administración Pública. <http://ru.juridicas.unam.mx/xmlui/handle/123456789/10151>
- Blečić, I., & Cecchini, A. (2020). Antifragile planning. *Planning Theory. New Metropolitan Perspectives*.
- CI Banco. (2025). *Panorama Económico de México 2025*. Dirección de Análisis Económico y Bursátil.
- Corvello, V., & Verteramo, S. (2022). Turning crises into opportunities in the service sector. *The TQM Journal*, 35(5), 1211-1223. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2021-0364>.
- Cruz, R. C. (2013). El reto público de la implementación. *Estudios Políticos* (21), 113-135. <https://doi.org/10.22201/fcpys.24484903e.1999.21.37240>
- Guardamagna, M. (2019). El desafío de la implementación de políticas públicas participativas para el desarrollo del territorio. *Economía, sociedad y territorio*, 19(59), 1003-1033. <https://doi.org/10.22136/est20191284>
- López Dóriga, J. (2024, 1 de octubre). Panorama económico México 2024. *El Economista*.

Martínez, L. O. E. (2017). *La economía informal en México. Un enfoque desde la teoría económica institucional* [Tesis doctoral inédita]. Universidad Autónoma Metropolitana.

Medina, J. (2014). *Prospectiva y política pública para el cambio estructural en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

México ¿Cómo vamos? (2025). *Crecimiento nacional y estatal de la economía mexicana*. <https://mexicocomovamos.mx/publicaciones/2021/08/crecimiento-nacional-y-estatal-de-la-economia-mexicana/#:~:text=M%C3%A9xico%20C%20BFC%C3%B3mo%20vamos%3F&text=D%C3%8DAZ%20%2FCUARTOSCURO.COM-,En%20el%20segundo%20trimestre%20de%202025%C2%20seg%C3%BAn%20la%20Estimaci%C3%B3n%20Oportuna,crecieron%200.8%25%20en%20el%C3%A9rminos%20trimestrales>.

Miklos, T., & Arroyo, E. J. (2008). *Prospectiva, gobernabilidad y riesgo político: Instrumentos para la acción*. Limusa.

Mintzberg, H. (1994). The fall and rise of Strategic Planning. *Harvard Bussiness Review* 1994. <https://hbr.org/1994/01/the-fall-and-rise-of-strategic-planning>

North, D. (2006). *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*. Fondo de Cultura Económica.

Priyadarshini, J. (2022). Investigating the interaction of factors for implementing additive manufacturing to build an antifragile supply chain. *Operations Management Research*, 15, 567-588. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12063-022-00259-7>

Ramezani, J., & Camarinha-Matos, L. (2020). Approaches for resilience and antifragility in collaborative business ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119846>

Ramos Delgado, G. C. (2019). Sustentabilidad y resiliencia urbana. *Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades*, UNAM.

Rubio, C.J. (2013). Retos para la implementación de políticas públicas en América Latina. *Buen Gobierno*, (15) 146-156. https://www.researchgate.net/publication/276026984_2013_Retos_para_la_implementacion_de_politicas_publicas_en_America_Latina_Revista_Buen_Gobierno_Julio-Diciembre_2013_Fundacion_Mexicana_de_Estudios_Politicos_y_Administrativos_AC_Mexico_ISSN_18704271_

Suárez Dávila, F. (2023). La encrucijada de México: 2024 ante las turbulencias globales. *Economía UNAM*, 21(61), 24-40. <https://doi.org/10.2201/fe.24488143e.2024.61.848>

Taleb, N. N. (2013). *Antifrágil: Las cosas que se benefician del desorden*. Paidós.

Timashev, S. A. (2020). Black-Swan Type Catastrophes and Antifragility/Supra-Resilience. *Engineering Management & Systems Engineering*, 972. 10.1088/1757-899X/972/1/012001

Zepeda, C. (2023, 5 de septiembre). La obra pública brinda robusto impulso a la demanda interna. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/notas/2023/09/05/economia/la-obra-publica-brinda-robusto-impulso-a-la-demanda-interna/>

Nota de los autores:

Mtro. Jonathan Enrique Mendoza Ortega
División de Ciencias Físico Matemáticas y de las ingenierías
Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM
ing.jemendoza@hotmail.com

Dr. Javier Suárez Rocha
Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería.
Facultad de Ingeniería, UNAM
surjave@unam.mx