

## 4. La administración en entornos complejos: gestión, caos y adaptación



CLAUDIA BERRA BARONA\*

YIRANDY JOSUÉ RODRÍGUEZ LEÓN\*\*

IVONNE JACQUELINE CRUZ\*\*\*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.395.04>

### Resumen

Actualmente, las organizaciones no pueden entenderse como máquinas rígidas en las que cada parte funciona de manera aislada, sino todo lo contrario, se parecen más a sistemas vivos: abiertos, cambiantes e interdependientes. Acorde a Byrne (1998), su comportamiento no se explica únicamente sumando las acciones de cada área, sino observando cómo interactúan entre sí.

Esta visión debate a los modelos tradicionales basados en jerarquías estrictas y control absoluto, propios del taylorismo, donde lo más importante era la eficiencia y la previsibilidad.

En un mundo globalizado y digital, las organizaciones interactúan con múltiples actores y factores al mismo tiempo, lo cual genera resultados no planeados que no se pueden prever con modelos lineales.

Es ahí donde surge la teoría de la complejidad, la cual propone ver a las organizaciones como sistemas adaptativos complejos (Axelrod y Cohen, 2000; Mowles, 2015).

---

\* Doctora en Ciencias Administrativas. Profesora-investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9069-4012> ; Scopus ID: 57218385937 ; correo electrónico: [claudia.berra@uabc.edu.mx](mailto:claudia.berra@uabc.edu.mx)

\*\* Doctor en Ciencias Administrativas. Profesor-investigador en la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6640-5364> ; Scopus ID: 57817057900

\*\*\* Doctora en Ciencias Administrativas. Profesora-investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9382-4719> ; Scopus ID: 57817862600

Bajo esta perspectiva, estos sistemas se caracterizan por su capacidad de aprender, reorganizarse y evolucionar constantemente. En este marco, el liderazgo deja de ser una figura de control y pasa a ser un facilitador que impulsa el aprendizaje, la innovación y la autonomía de los equipos, por tanto, la incertidumbre deja de ser vista como una amenaza y se reconoce como parte natural del proceso.

La teoría del caos aporta otra perspectiva: señala que los sistemas son muy sensibles a sus condiciones iniciales y que pequeños cambios pueden tener grandes repercusiones, lo que se conoce como “efecto mariposa” (Lorenz, 1963).

Aunque a primera vista el entorno parezca caótico, suelen aparecer patrones que ayudan a orientar las decisiones. Por ello, la gestión no puede basarse en un control rígido, sino en decisiones flexibles, experimentales y ajustables.

De estas ideas surgen varias recomendaciones: fomentar la experimentación, promover la diversidad, descentralizar la toma de decisiones, fortalecer la resiliencia, y coordinar con base en valores compartidos.

Ejemplos como Netflix y Toyota nos muestran cómo estas prácticas permiten adaptarse a los cambios, innovar de manera constante y mantener una ventaja competitiva en entornos inciertos.

**Palabras clave:** *complejidad, administración, teoría del caos, estrategias adaptativas.*

## Introducción

Hoy en día, las organizaciones se desarrollan en entornos cambiantes marcados por la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad, un contexto conocido como VUCA por sus siglas en inglés.

En estas condiciones, los modelos de administración tradicionales -basados en jerarquías rígidas y planes fijos- muestran importantes limitaciones. Por ello, han surgido nuevas formas de gestión que incorporan aportes de la teoría de la complejidad, la teoría del caos y las estrategias adaptativas.

El presente capítulo presenta estas perspectivas a partir de dos directrices: la gestión de sistemas organizacionales complejos y la aplicación de la teoría del caos en la toma de decisiones.

La discusión se presenta en torno a cuatro autores principales: Robert Axelrod y Michael D. Cohen, quienes ponen sobre el tintero a las organizaciones como sistemas adaptativos complejos, capaces de aprender y reorganizarse constantemente; David Byrne quien, desde su filosofía, hace una introducción a la teoría de la complejidad en las ciencias sociales y, finalmente, Chris Mowles, quien analiza las paradojas y retos que enfrentan los líderes al trabajar en contextos inciertos y cambiantes.

## Desarrollo

Las ciencias económico-administrativas están en constante cambio, y el dinamismo de las organizaciones involucra una extensa variedad de usos tanto en el área humana como en el ambiente social. En este capítulo presentaremos un análisis de la teoría de la complejidad de Edgar Morín, la cual está basada en el pensamiento sistémico y la teoría del caos, desde un enfoque transformador para la gestión organizacional, al entender los fenómenos como sistemas interconectados y dinámicos.

Esta teoría mejora la administración del capital humano al priorizar interacciones, adaptabilidad y emergencia, superando las limitaciones de la racionalidad limitada y fomentando la toma de decisiones transdisciplinaria en entornos inciertos.

Dentro de los estudios de la complejidad se define a las organizaciones como sistemas vivos, los cuales integran personas, procesos y contextos, por medio del pensamiento complejo, para mejorar la gestión humana y facilitar la evolución en contextos cambiantes (Romero, 2025).

Para tener una definición más acertada de lo que quiere decir un sistema complejo, lo podemos entender como un tejido de elementos individuales, los cuales interactúan y a partir de ahí se producen nuevas y variadas propiedades y características de los sistemas, los resultados de esas variaciones se adhieren a las aportaciones de carácter individual de todos los elementos del sistema.

Es relevante comprender que la práctica y teoría de la administración han tenido su desarrollo bajo el experimento de “efecto mariposa”, ya que la gestión infiere indiscutiblemente desde los niveles jerárquicos, el establecimiento de límites y la aplicación de un sistema de control y gestión de resultados.

Es menester hacer hincapié que, en el contexto de los fenómenos globalizadores, los sistemas de información y los factores tecnológicos, condicionan a los sistemas administrativos complejos a enfrentar problemas que exigen mayor velocidad de respuesta, a sincronizar las acciones, reducir costos y en generar a procurar un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

Por lo tanto, las ciencias de la complejidad aplicadas a la administración han propuesto una alternativa para atender eficazmente a las problemáticas que envuelven a las organizaciones del siglo XXI.

Hablemos ahora del concepto “atractor”, este término se refiere a la guía o camino a seguir, en este sentido, en el campo de las ciencias económico-administrativas se refiere a las conductas observadas en tiempos determinados. Estas conductas o atractores pueden ser positivos, negativos u óptimos.

Acorde a Axelrod y Cohen (2000), las ciencias administrativas, desde un enfoque de la teoría de la complejidad, deben cambiar los patrones regidos por un control total de la organización y en su lugar optar por modelos de gestión flexibles, adaptables a las condiciones cambiantes y turbulentos del entorno.

A partir de ahí, bajo esta premisa, las organizaciones que adopten un modelo de gestión con enfoque en la complejidad deben permitirse la oportunidad de experimentar a través de la prueba, ensayo y error a fin de mejorar sus procesos administrativos.

Por su parte, Mowles (2015) pone sobre la mesa el análisis del liderazgo como un elemento de gran relevancia para la adopción de una gestión enfocada en la complejidad, por lo que la apuesta radica en fomentar y procurar organizaciones flexibles, con dinámicas de comunicación horizontal en las que todos los miembros de la organización tengan la oportunidad de proponer, debatir e incluso cuestionar a la propia organización y sus líderes.

Bajo estos argumentos es que el enfoque de administración tradicional, basado en los preceptos Taylorianos, en los cuales se privilegiaba el control excesivo, la burocracia, el sistema jerárquico de administración, entre otros; queda rebasado, por lo que la propuesta para la mejora de los sistemas de

gestión en la organización, que buscan sistemas innovadores, adoptar modelos flexibles y adaptables, es implementar y aceptar a la complejidad como una parte viva dentro de las organizaciones.

A su vez, Byrne (1998), desde sus aportaciones, refuerza la premisa de que el logro de resultados en una organización no se genera de forma automática como parte de un sistema de control, sino por el contrario, esos resultados van a depender en gran medida de las interacciones entre los miembros de la organización, así como de los efectos del medio ambiente.

De acuerdo con Axelrod y Cohen (2000), los agentes dentro de las organizaciones aprenden de la experiencia y modifican su comportamiento en función del entorno. La verdadera capacidad de adaptación no proviene de imponer controles externos, sino de permitir que la autoorganización florezca internamente.

Por ello, el rol del liderazgo cambia de ser un controlador de resultados y pasa a convertirse en un facilitador del aprendizaje y la innovación. La dirección estratégica debe centrarse en crear las condiciones necesarias para que la organización pueda aprender, adaptarse y evolucionar continuamente en entornos inciertos.

## **Paradigmas tradicionales contra nuevos enfoques**

El paradigma clásico de la administración, inspirado en el modelo mecanicista de Taylor y Fayol, parte de la idea de que las organizaciones operan en un entorno estable, predecible y controlable. Este enfoque funcionó en su momento, pero en contextos actuales de mayor complejidad resulta limitado e insuficiente.

Como advierte Mowles (2015), “la incertidumbre y la ambigüedad no son anomalías a corregir, sino condiciones inherentes a la vida organizacional” (p. 45). En otras palabras, la falta de certeza no es un problema que deba eliminarse, sino una característica natural de cómo funcionan las organizaciones.

## Estrategias para actuar en escenarios de incertidumbre

Axelrod y Cohen (2000) proponen el fomento de la experimentación en la organización, en donde sea posible que todos los involucrados participen y colaboren de forma activa en la propuesta de soluciones y estrategias de mejora organizacional, será en equipos de trabajo colaborativo en donde se podrá tomar la mejor decisión basada en el consenso colectivo.

Byrne (1998) propone que la diversidad y la descentralización como elementos de los sistemas administrativos modernos favorecerá el desarrollo de experiencias que permiten la adaptación del sistema administrativo, lo que puede favorecer escenario resilientes e innovadores.

Acorde a este último autor, se recomienda la formación de equipos multidisciplinarios, diversos, con características diferenciadoras que —en su conjunto y con base en sus conocimientos, experiencias, capacidades y habilidades— aporten a la organización todo ese conjunto de características, lo que sin lugar a duda sirve como un escenario para fomentar la innovación y la creatividad.

Mowles (2015) propone como una estrategia para las organizaciones el desarrollo de la capacidad de auto organización, esto quiere decir, que se brinde a los miembros del equipo de trabajo la oportunidad de resolver los conflictos y tomar decisiones de forma autónoma.

Asimismo, se recomienda el fortalecimiento de la resiliencia como un sistema que permita a la organización no solamente enfrentar las situaciones adversas, sino que, a partir del ejercicio de la resiliencia como una forma de vida, se favorezca una planificación flexible mediante la generación y desarrollo de redes de colaboración, que le permitan a la organización y a todos sus integrantes la adaptación ante cambios o situaciones contingentes.

Otra recomendación altamente efectiva es fomentar la comunicación y el diálogo como una herramienta que permita hacer negociaciones efectivas, recibir y practicar la retroalimentación positiva, en donde se reconozcan los logros individuales y se generen canales de comunicación efectivos.

Es importante señalar que, dentro de la implementación de los sistemas administrativos complejos, también se requiere adoptar un sistema para monitorear y estar al tanto de cualquier cambio a nivel interno o externo, debido a que, en un entorno de turbulencia, las organizaciones deben estar

preparadas para enfrentar problemas, anticipar escenarios adversos y aprovechar oportunidades.

Entra ahora la relevancia de la implementación de un sistema de valores compartidos por la organización, un sistema de este tipo le va a permitir a los integrantes del grupo de trabajo la toma de decisiones conjuntas, orientadas al logro de la misión y visión compartida por todos los integrantes de la organización.

Y finalmente, se recomienda como una estrategia altamente efectiva el establecimiento de redes de colaboración, al interior y exterior de la organización, la adopción de este tipo de redes va a permitir al sistema en su conjunto compartir recursos, aprovechar conocimientos, experiencias, recursos disponibles para fortalecer la adaptabilidad y el aprendizaje colectivo.

### **Teoría del caos y sistemas complejos**

Un elemento relevante para comprender la complejidad dentro de la administración lo encontramos desde la teoría del caos y sistemas complejos.

La teoría del caos y de la complejidad se desarrolló gracias a la habilidad de las computadoras para llevar a cabo cálculos que superan a las capacidades del cerebro humano, lo cual fue posible gracias al experimento de Edward Lorenz, quien realizó una introducción de variables relacionadas a la atmósfera en un programa de computadora, buscando con ello la predicción de estado del tiempo.

Observó que una minúscula modificación, en una de las variables al inicio de los cálculos (en el rango de milésimas de unidad), daba como resultado algo totalmente diferente. Esta sensibilidad a las condiciones de partida, conocida popularmente como el “efecto mariposa”, es una manifestación de caos, por lo tanto, el caos puede decirse como el comportamiento imprevisible de los sistemas complejos gobernados.

Por su parte, Byrne (1998) hace hincapié en que, incluso dentro de un sistema en caos, se generan patrones de orden, lo que confirma el hecho de que, en muchas ocasiones, más allá de que las organizaciones aparenten no tener control y operar en medio del caos, es posible que se desarrollen patrones repetitivos, que, a la larga, permitan su evolución de forma natural.

Asimismo, Axelrod y Cohen (2000) incorporan el término “atractores extraños”, como patrones de conducta que le permiten a la organización manejarse en entornos de previsibilidad en entornos complejos; estos atractores se pueden identificar entre un sistema de valores compartidos, el establecimiento de rutinas o redes informales que favorecen a las organizaciones.

Dimensiones de la adaptabilidad:

1. Tecnológica: capacidad de incorporar nuevas herramientas, plataformas y procesos.
2. Cultural: disposición a aprender, colaborar y transformar mentalidades.
3. Estructural: flexibilidad organizacional para responder a cambios del entorno.
4. Estratégica: habilidad para redefinir objetivos y modelos de negocio ante nuevas realidades.

Estas estrategias y dimensiones muestran que, en entornos cambiantes e inciertos, la adaptabilidad no es una opción, sino una condición indispensable para la supervivencia y el éxito organizacional.

## **Ejemplos de empresas que han operado bajo sistemas complejos**

La empresa Netflix, actualmente una plataforma de entretenimiento a nivel mundial, en sus inicios comenzó como una empresa que alquilaba películas, actualmente; esta empresa está produciendo contenido. Este cambio fue posible gracias a la capacidad de identificar la turbulencia del entorno, la adopción de la innovación como una forma de cultura organizacional y, sin lugar a duda, el monitoreo a las tendencias del entorno.

La empresa Toyota, con la finalidad de implementar la mejora continua, implementó el modelo Kaizen, el cual permite la participación de empleados y directivos, así como la adaptación al cambio; la filosofía Kaizen le ha permitido a Toyota, empresa líder en el sector automotriz, mantenerse en altos niveles de competitividad en un sector altamente turbulento.

Estos casos muestran que la adaptabilidad, el aprendizaje constante y la innovación son indispensables para que las organizaciones prosperen en entornos complejos y cambiantes.

## Reflexiones finales

Hoy en día, con mayor frecuencia en diversos estudios se hace referencias a la teoría del caos para explicar y predecir fenómenos o conductas de la ciencia administrativa, muy similar a como ocurre en el campo de las ciencias exactas. Por lo que se observa un orden a partir de un supuesto desorden o caos, el cual puede ser descrito y explicado de forma específica.

Por lo tanto, de forma similar a fenómenos naturales, como un ciclón, un temblor, que pueden provocar inundaciones, derrumbes que provoquen accidentes letales, de igual forma, dentro de los grupos conformados por personas, los disturbios pueden ocasionar desastres severos en donde prive la violencia colectiva.

El caos y los fractales originan respuestas de autoorganización y emergencia, y ocurren cuando los componentes de los sistemas se organizan por ellos mismos dando lugar a sistemas diferentes, en tanto que las respuestas de emergencia se definen de la siguiente forma: La administración se concibe acorde a la ciencia compleja, ya que no es una entidad excluyente que se desempeña en dos dimensiones simultáneas, sino que hay cuatro procesos interconectados:

1. Relaciones recíprocas de los ambientes físico y social con la administración (insumos, procesos, resultados y retroalimentadores), procesos en los que hay cambios e interdependencias, conductas en diferentes sentidos que no actúan linealmente, ni de forma continua, ni con la misma intensidad.
2. Dinámicas internas en el sistema administración, procesos sin linealidad en los que el orden se oculta tras el desorden. Lo aleatorio está siempre en acción y lo imprevisible ocurre.
3. Aparición de las respuestas autoorganizadoras, emergentes, no conciliadoras ni lineales.

La administración, desde una perspectiva de las ciencias de estudios de la complejidad, puede significar una articulación, coordinación y relación de los componentes para buscar lograr ser eficientes, eficaces y efectivos dentro de marcos de ética y legalidad.

La complejidad representa una oportunidad para adaptar las organizaciones a los retos del entorno, para lo cual se requiere apertura al cambio, adaptabilidad, pensamiento sistémico, comunicación asertiva, liderazgo emocional; a partir de un aparente caos o desorden pueden emerger oportunidades que se conviertan en estrategias para adaptarse al cambio organizacional.

En definitiva, la complejidad aplicada a la administración no va a resolver todos los problemas de las organizaciones, pero, sin lugar a duda, su enfoque provee de orientaciones valiosas para un mundo en constante incertidumbre.

Por último, es importante resaltar que la administración del siglo XXI necesita de líderes que comprendan la complejidad no como un caos, sino como una forma valiosa para facilitar la experimentación, dejar de lado modelos de gestión obsoletos y dar paso a organizaciones resilientes, innovadoras, flexibles y humanas, capaces de lograr la adaptación a un contexto en cambio permanente.

## Referencias

- Andreu, M., Policastro, P., Días, T., y Pardo, Y. (2022). Teoría de la complejidad en la atención del paciente con dolor musculoesquelético. *Biomédica: Revista del Instituto Nacional de Salud*, 42(4), 562–573. <https://libcon.rec.uabc.mx:2281/10.7705/biomedica.6440>
- Axelrod, R., y Cohen, M. D. (2000). *Harnessing Complexity: Organizational Implications of a Scientific Frontier*. Basic Books.
- Byrne, D. (1998). *Complexity Theory and the Social Sciences: An Introduction*. Routledge.
- Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a new science*. Viking.
- Fajardo-Ortiz, G., y Ortiz-Montalvo, A. (2013). El enfoque de las ciencias de la complejidad en la administración de servicios de salud. *Revista Medica Del IMSS*, 51(2), 164–169.
- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 20(2), 130–141. [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2)
- Mowles, C. (2015). *Managing in Uncertainty: Complexity and The Paradoxes of Everyday Organizational Life*. Routledge.

- Nuria Romero. (2025). Teoría de la complejidad en la gestión del recurso humano organizacional, basada en el pensamiento complejo. *Exterior*, 4(2), 124–139. <https://libcon.rec.uabc.mx:2281/10.56880/exterior42.2>
- Prigogine, I., y Stengers, I. (1984). *Order Out of chaos: Man's New Dialogue With Nature*. Bantam Books.
- Stacey, R. D. (1995). The Science of Complexity: An Alternative Perspective for Strategic Change Processes. *Strategic Management Journal*, 16(6), 477–495. <https://doi.org/10.1002/smj.4250160606>
- Thietart, R. A., y Forgues, B. (1995). Chaos Theory and Organization. *Organization Science*, 6(1), 19–31. <https://doi.org/10.1287/orsc.6.1.19>
- Uhl-Bien, M., y Marion, R. (2008). Complexity Leadership. En M. Uhl-Bien y rrr R. Marion (Eds.), *Complexity leadership part I: Conceptual foundations* (pp. 185–224). Information Age Publishing.