

GESTIÓN ADAPTATIVA DEL RIESGO: ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA PROYECTOS COMPLEJOS

FECHA DE RECEPCIÓN: 02-11-25 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 14-11-25

Nora Osuna-Millán

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo: nora.osuna@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5719-7682>

RESUMEN

Los proyectos complejos presentan incertidumbre, emergencias y relaciones no lineales que desafían los enfoques tradicionales de gestión de riesgos, los cuales pueden presentar ventajas o desventajas en los proyectos. Este artículo propone un marco de **gestión adaptativa del riesgo** que presenta algunos principios de las teorías del caos y de la complejidad, prácticas ágiles (Scrum, Extreme Programming), marcos escalados (SAFe), y estándares formales de gestión de riesgos tratados en PMBOK y el ISO 31000. Además se analizan métodos cualitativos y cuantitativos y se propone una arquitectura híbrida, iterativa y basada en retroalimentación, la cual permite identificar, evaluar, monitorear y adaptar respuestas a riesgos en proyectos con alta incertidumbre. El artículo culmina en recomendaciones prácticas, métricas de resiliencia y gobernanza adaptativa para la dirección de proyectos en contextos académicos y organizacionales.

Palabras Clave: Gestión de proyectos, Complejidad, Gestión de riesgos, Toma de decisiones.

ABSTRACT:

Complex projects present uncertainty, emergencies, and nonlinear relationships that challenge traditional risk management approaches, which can offer both advantages and disadvantages in projects. This article proposes an **adaptive risk management framework** that incorporates principles from chaos and complexity theories, agile practices (Scrum, Extreme Programming), scaled frameworks (SAFe), and formal risk management standards such as PMBOK and ISO 31000. It also analyzes qualitative and

quantitative methods and proposes a hybrid, iterative, and feedback-driven architecture that enables the identification, assessment, monitoring, and adaptation of risk responses in highly uncertain projects. The article concludes with practical recommendations, resilience metrics, and adaptive governance for project management in academic and organizational contexts.

Keywords: Project management, Complexity, Risk management, Decision making.

1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos complejos donde se presenta una infraestructura grande, sistemas de información y equipos de trabajo distribuidos, programas de transformación organizacional y/o tecnológica, exhiben propiedades de sistemas dinámicos, tales como: interdependencias, retroalimentación, sensibilidad a condiciones iniciales y comportamientos emergentes. En tales contextos, la gestión de riesgos tradicional lineal y predictiva no es suficiente para garantizar objetivos de tiempo, costo y alcance (siendo estos los elementos más importantes y críticos en la administración de un proyecto). Por todo lo anterior se requiere de una aproximación que permita mezclar **adaptabilidad, resiliencia y capacidad analítica** para reaccionar y aprender (podríamos incluir el control del trabajo empírico, aprender e innovar haciendo) ante eventos inesperados. Esta necesidad conecta directamente con aportes de la teoría del caos y de la resiliencia ecológica.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 TEORÍA DEL CAOS Y DE LA COMPLEJIDAD

La teoría del caos presenta cómo sistemas determinísticos nos pueden llevar a tener resultados impredecibles, si son sistemas no lineales y sensibles a condiciones iniciales (Salazar Duque, 2017). En la administración actual, esta perspectiva nos orienta hacia la idea de que pequeñas variaciones en los supuestos o en el contexto pueden desencadenar consecuencias desproporcionadas, lo que hace imperativo el proceso de monitoreo y mecanismos adaptativos.

De manera paralela, la teoría de la complejidad aplicada al liderazgo describe a las organizaciones como entidades con rasgos establecidos en los sistemas adaptativos complejos (Complex Adaptive Systems, CAS), donde las interacciones entre agentes (personas, equipos) generan resultados emergentes (Uhl-Bien, Marion & McKelvey, 2007). El liderazgo según esta teoría, no debe orientarse únicamente al estilo directivo, sino también como facilitador, guía, coach, lo cual puede favorecer la creatividad, la innovación

y la capacidad de adaptación (Uhl-Bien et al., 2007).

2.2 SISTEMAS DINÁMICOS Y GESTIÓN DE RIESGOS

Los sistemas dinámicos nos permiten modelar el comportamiento de sistemas complejos a través de múltiples variables interrelacionadas e iteraciones que permiten la revisión y retrospectiva. Diversas Investigaciones en gestión de riesgos han demostrado cómo la aplicación de modelos de dinámica de sistemas puede optimizar la mitigación y el monitoreo del riesgo en proyectos, especialmente cuando los enfoques tradicionales (como los del PMBOK) muestran limitaciones frente a la complejidad estructural (Del Río Cortina & Cárdenas Quintero, 2018).

2.3 RESILIENCIA Y ADAPTABILIDAD

Los conceptos ecológicos de resiliencia, como la capacidad de reorganización tras problemas, ofrecen un panorama orientador y útil para entender cómo los proyectos están obligados a mantener redundancias controladas, rutas alternativas y mecanismos de aprendizaje para responder a eventos inesperados. En organizaciones, esto implica diseñar procesos de retroalimentación, mecanismos de escalamiento, planes de contingencia y decisiones delegadas que permiten adaptarse sin fracasar.

2.4 FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

La administración de riesgos es un proceso estructurado que permite analizar e identificar los eventos que pueden llegar a tener un efecto en el desempeño de un proyecto. Este proceso establece pasos, da soporte metodológico al uso de técnicas cualitativas y cuantitativas, así también ayuda a concretar una evaluación de probabilidad e impacto de cada riesgo detectado. Se reconoce a la gestión de riesgos como parte de un ciclo formal y definido que determina la manera de obtener y analizar datos. “El proceso general de administración de riesgos en un proyecto está compuesto por cuatro etapas: 1) identificación de riesgos, 2) análisis de los riesgos, 3) planificación de acciones para manejar los riesgos y 4) monitoreo y control (Rodrigues-da-Silva y Crispim, 2014).” (Salgado & Awad, 2022, párr. 24). Esta estructura evidencia que el análisis de riesgos cuenta con una estructura formal que se apoya directamente de técnicas de evaluación cualitativas, cuantitativas o incluso mixtas, dependiendo el caso. Su elección depende del tipo de información disponible, del nivel de precisión que se requiera y la estructura esperada para concretar una correcta toma de decisiones. Esto va de la mano con la siguiente cita: “La entrada a la que hace referencia la norma es el nivel de riesgo, que puede ser obtenido, ya sea por análisis cualitativo,

cuantitativo, semicuantitativo o mediante la combinación de estos; donde el método para utilizar dependerá de la información, datos y recursos de los que se disponga y del propósito del análisis." (Doria Parra et al., 2019, p. 129) De este modo, se demuestra que el análisis de riesgos no es aleatorio, sino cuenta con una estructura formal que determina la selección de la técnica acorde.

3. IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS

La administración de proyectos depende de procesos que ayudan a anticipar y así controlar los eventos que tengan un efecto sobre el cumplimiento de objetivos. En este sentido, la gestión de riesgos es un elemento clave dentro de la planeación y operación, ya que "la gestión de riesgos empresariales consiste en un proceso de identificación y análisis de riesgo desde una perspectiva amplia e integral de la compañía". (Doria Parra et al., 131) Esto permite que la organización reduzca fallas durante la ejecución.

Además, una gestión fluida y correcta de riesgos depende de un proceso de identificación sólido. "Para una correcta identificación de los riesgos primero se debe determinar o conocer el contexto de la organización, identificar las necesidad y expectativas de las partes interesadas. Una vez hecho esto, se identifican estas acciones teniendo en cuenta los factores que puedan afectar el logro de los objetivos del proceso u organización, por qué puede suceder, qué puede provocarlo y qué impacto traerá esta acción si se materializa." (Doria Parra et al., 133) Este planteamiento refuerza que la gestión de riesgos es de suma importancia para la ejecución fluida de proyectos, pues prioriza riesgos, anticipa daños y ayuda a la toma de decisiones informadas.

4. MARCOS DE TRABAJO Y ESTÁNDARES PARA UNA GESTIÓN ADAPTATIVA

4.1 ISO 31000 y ISO 31010

La norma ISO 31000:2018 ofrece principios y un marco de trabajo estructurado que permite integrar la gestión de riesgos en la gobernanza y la toma de decisiones organizacionales. Su naturaleza iterativa se adapta bien a ciclos de revisión periódicos, lo que nos lleva a que los proyectos se adapten (lo anterior permitido por una revisión, verificación, monitoreo y/o auditoría de los procesos/actividades desarrolladas y transparentes para todos los integrantes del equipo de administración de proyectos). Además, la ISO/IEC 31010, que complementa a la ISO 31000, proporciona técnicas de evaluación de riesgos, tanto cualitativas como cuantitativas, que funcionan en distintos contextos (ISO 2018).

4.2 METODOLOGÍAS ÁGILES: SCRUM Y EXTREME PROGRAMMING (XP)

Las metodologías ágiles fomentan ciclos cortos de entrega y una retroalimentación constante permitida por la revisión, retrospectiva y la entrega temprana basada en el valor, esto es ideal para la gestión adaptativa de riesgos. Por ejemplo, la Guía Scrum describe los Sprints, las retrospectivas y las revisiones, que pueden usarse para identificar, analizar y clasificar riesgos periódicamente y ajustar planes y así basados en el compromiso del cliente al revisar periódicamente los avances e incrementos del producto, se van reduciendo los riesgos (Schwaber & Sutherland, 2020). Por su parte, Extreme Programming aporta prácticas técnicas (como pruebas automatizadas, integración continua y pair programming) que reducen el riesgo técnico, mejoran la calidad del código y permiten respuestas rápidas ante fallos.

4.3 ESCALADO: SAFe (SCALED AGILE FRAMEWORK)

En organizaciones con múltiples equipos y dependencias, SAFe (Scaled Agile Framework) proporciona mecanismos para alinear riesgos a nivel de programa y cartera, facilitando la gobernanza adaptativa sin perder la agilidad (Scaled Agile, Inc., s. f.). Permite coordinar la planificación, priorizar riesgos comunes y articular respuestas escaladas.

4.4 LIDERAZGO ADAPTATIVO Y COMPLEJIDAD

Según la Complexity Leadership Theory, el liderazgo efectivo en sistemas complejos no reside solo en la autoridad formal, sino que emerge de la interacción entre agentes. Uhl-Bien, Marion y McKelvey (2007) identifican tres roles entrelazados: liderazgo adaptativo, administrativo y habilitador, que juntos fomentan capacidad de aprendizaje, innovación y resiliencia en organizaciones complejas.

5. PROPUESTA METODOLÓGICA: UN MARCO ADAPTATIVO DE GESTIÓN DEL RIESGO

Basado en los fundamentos anteriores, se propone un **Marco de Gestión Adaptativa del Riesgo (MGAR)** con los siguientes componentes:

- Proceso de tratamiento del riesgo:** alineado con los Sprints ágiles: identificar, evaluar (cuantitativo y cualitativo), responder, revisar y ajustar.
- Límites y señales tempranas:** el establecimiento o definición de indicadores que detonen el riesgo permitirán revisar planes de contingencia o simulaciones cuantitativas/cualitativas, que permitan eliminar, mitigar transferir o aceptar el riesgo .

- 3. Simulación específica:** Usar Monte Carlo para riesgos priorizados, apoyado en modelos estocásticos si es necesario (Vose, 2008; Brigo et al., 2008). Así también la utilización de técnicas cuantitativas y cualitativas como el valor monetario esperado, árboles de decisión, diagrama Ishikawa pueden ayudar a mejorar la comprensión e impacto del riesgo.
- 4. Administración de relaciones:** aplicar Event Chain Methodology para mapear cómo los riesgos están encadenados y cómo pueden propagarse (Virine & Trumper, 2007).
- 5. Gobernanza adaptativa:** El instaurar roles de liderazgo habilitador y comités de riesgo que trabajen con autonomía y poder de decisión, como sugiere la Complexity Leadership Theory (Uhl-Bien et al., 2007). Incorporar prácticas de XP, integración continua, automatización de pruebas, redundancia técnica. Realizar retrospectivas de riesgos, lecciones aprendidas y ajustes de reservas o planes en función de la evidencia.

La siguiente figura explica de manera gráfica el Método de Gestión Adaptativa del Riesgo (MGAR):

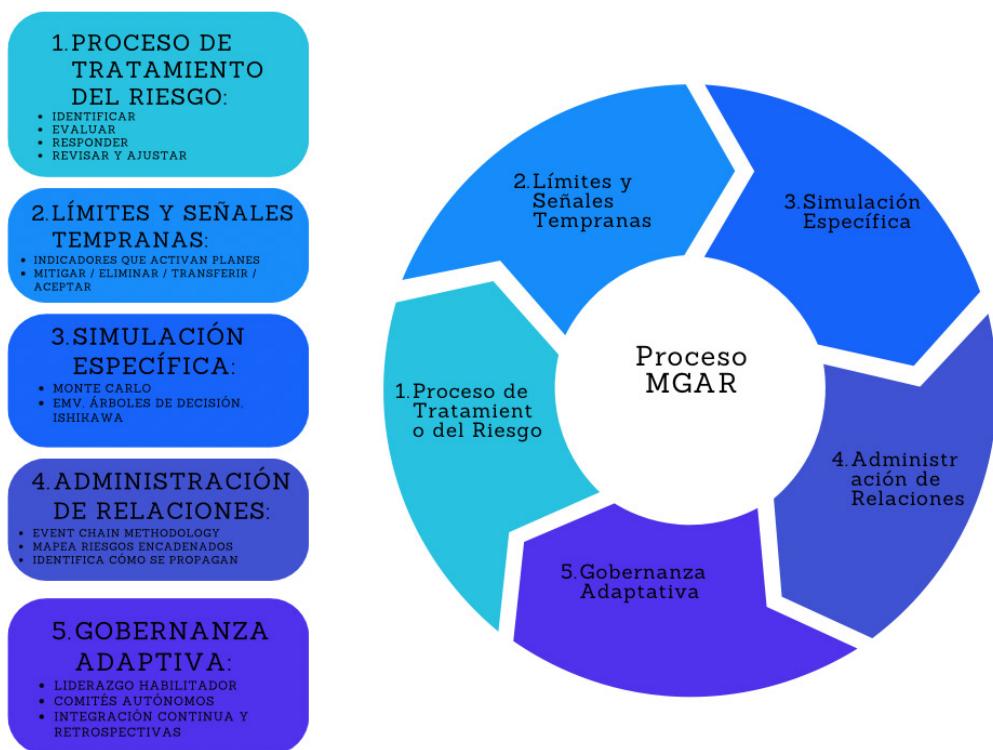


FIGURA 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

6. INDICADORES Y SEGUIMIENTO

Para evaluar la eficacia del marco adaptativo, se pueden usar métricas que permitan

establecer tiempos de detección, respuesta, probabilidad de cumplimiento de objetivos, cambios en los planes de contingencia, así como la correlación entre la predicción y detección de lo ocurrido, para ello se listan los indicadores a monitorear ver la figura 2:

INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN UNA GESTIÓN DE RIESGOS ADAPTATIVA	
Indicador 1	Tiempo medio de detección (Mean Time to Detect, MTTD) de riesgos emergentes.
Indicador 2	Tiempo de respuesta (Mean Time to Respond, MTTR) a eventos críticos (alta probabilidad de ocurrencia y alto impacto si se materializa).
Indicador 3	Probabilidad de cumplimiento de objetivos según simulaciones (distribución de Monte Carlo) comparaciones entre escenarios base y escenarios tras mitigación.
Indicador 4	Proporción de riesgos respondidos antes de que impacten vs. después del impacto.
Indicador 5	Índice de resiliencia: porcentaje de rutas alternativas exitosas, recuperación tras fallos, o reincorporación al plan original
Indicador 6	Tasa de adaptación: número y magnitud de ajustes a planes de riesgo (umbral, reservas, estrategias) por iteración.

FIGURA 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7. DESAFÍOS Y LIMITACIONES

Para llevar a cabo un análisis cuantitativo profundo se requiere de la ejecución de recursos económicos, así como la adquisición de equipo altamente especializado en simulación y modelado. La necesidad de bases de datos confiables, para la alimentación de los modelos, ya que dependen de suposiciones y datos para definir distribuciones y correlaciones. La cultura organizacional puede generar resistencia a delegar decisiones o a adoptar liderazgo adaptativo, por lo tanto se requiere de una estrategia de sensibilización y adopción del modelo de trabajo adaptativo. La sobre gobernanza puede generar cierta rigidez en la administración de cualquier proyecto, por ejemplo demasiadas reuniones de riesgo pueden ralentizar el proyecto si no se diseñan con ligereza.

Por otro lado, para llegar a cabo el análisis cualitativo se requiere la participación directa de los participantes clave, esto por medio de entrevistas, grupos focales u otros, ya sea el caso, con el fin de recabar información sobre percepciones, experiencias y procesos internos. Este enfoque demanda tiempo, disposición de las dos partes e interpretación por

parte del investigador, pues los resultados no son concretos, sino se obtienen por medio de codificación, categorización y análisis de la información. Cabe recalcar que el análisis cualitativo tiene un enfoque mucho más subjetivo, por lo que es necesario aplicar criterios de rigor metodológico que fortalezcan la credibilidad y validez de los hechos.

A continuación se presenta una tabla que compara las principales diferencias entre el enfoque cuantitativo y cualitativo, considerando sus principales características.



FIGURA 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

8. CONCLUSIÓN

La **gestión adaptativa del riesgo** es una respuesta necesaria frente a la complejidad y la incertidumbre inherentes a proyectos contemporáneos de alta escala y dependencia. Integrar la teoría del caos (sensibilidad e impredecibilidad), la resiliencia ecológica (capacidad de reorganización), liderazgo adaptativo y técnicas analíticas (cualitativas y cuantitativas) permite construir organizaciones y proyectos con mayor capacidad de anticipación, respuesta y aprendizaje. La combinación práctica de marcos ágiles (Scrum, XP), estándares (ISO 31000, PMBOK) y herramientas cuantitativas (Monte Carlo) brinda un conjunto robusto y adaptable para la gestión de riesgos en escenarios complejos.

Adoptar una gestión adaptativa del riesgo, basada en la teoría del caos, la complejidad y los sistemas dinámicos, permite a las organizaciones trabajar con las situaciones de la incertidumbre propia de todos los proyectos y en este caso de los proyectos complejos con mayor resiliencia, aprendizaje y capacidad de adaptabilidad. El análisis cualitativo y cuantitativo, facilitado por prácticas ágiles y estándares formales, ofrece un camino para administrar el riesgo de manera eficaz y estratégica.

REFERENCIAS

- Brigo, D., Dalessandro, A., Neugebauer, M., & Triki, F. (2008). A stochastic processes toolkit for risk management. arXiv. <https://arxiv.org/abs/0812.4210>
- Del Río Cortina, A. A., & Cárdenas Quintero, B. G. (2018). Dinámica de sistemas: una forma de optimizar la gestión del riesgo. *Revista EAN, (SPE)*, 125–143.
- Doria-Parra, A., López-Benavidez, L., Bonilla-Ferrer, M., & Parra-Cera, G. (2020). Metodología para la implementación de la gestión de riesgo en un sistema de gestión de calidad. *Signos. Investigación en Sistemas de Gestión*, 12(1), 123-135.<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10226621.pdf>
- ISO. (2018). ISO 31000:2018 – Risk management – Guidelines. International Organization for Standardization.
- Salazar Duque, Ó. (2017). Mirada de la gestión moderna desde la teoría del caos y la transdisciplina. *Universidad & Empresa*, 19(33), 137–161. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.5234>
- Salgado, D., & Awad, G. (2022). Metodología para el análisis estratégico cuantitativo en proyectos a partir del análisis de riesgos. *Estudios Gerenciales*, 38(165), 450-464. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232022000400424&script=sci_arttext
- Scaled Agile, Inc. (s. f.). SAFe – Scaled Agile Framework. <https://framework.scaledagile.com/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide (2020). Scrum.org. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- Uhl-Bien, M., Marion, R., & McKelvey, B. (2007). Complexity Leadership Theory: Shifting leadership from the industrial age to the knowledge era. *The Leadership Quarterly*, 18(4), 298–318. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2007.04.002>.
- Virine, L., & Trumper, M. (2007). Predicting the unpredictable: How to analyze project risks using event chain methodology.
- Vose, D. (2008). Risk Analysis: A Quantitative Guide (3rd ed.). John Wiley & Sons.