



Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017-2024.

TESIS DOCTORAL

que, para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PRESENTA

Nelvis Ester Navarro Charris

ASESOR

Ileana Gloria Pérez Vergara

México, 2026

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Navarro Charris. Nelvis (2025). *Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017-2024*. [Tesis de Doctorado. Universidad de Investigación e Innovación de México -UIIX]



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen.

El estudio desarrolla y valida un Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO) en Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, considerando las deficiencias históricas y los riesgos estructurales identificados entre 2017 y 2024. El problema central se relaciona con la insuficiencia y fragilidad financiera de las reservas técnicas, la brecha entre la normativa vigente y su aplicación efectiva, y el impacto de estas deficiencias sobre la solvencia institucional y la continuidad de la atención. La hipótesis plantea que un enfoque sistémico, diseñado y validado mediante técnicas cuantitativas, análisis de datos históricos y marcos normativos especializados, fortalece los indicadores de suficiencia, solvencia y cumplimiento normativo en las EPS. El estudio adopta un enfoque cuantitativo, longitudinal y correlacional-explicativo, basado en información financiera de 26 EPS durante el período 2017–2024. El modelo se diseñó y validó mediante simulaciones y análisis estadístico robusto de bases de datos del sector, documentando escenarios de suficiencia de reservas y sus efectos sobre los principales indicadores de solvencia, junto con una hoja de ruta para su implementación progresiva. Los resultados muestran la viabilidad técnica del modelo y su capacidad para generar mejoras sustanciales en la gestión financiera de las reservas técnicas, al proporcionar una estructura metodológica replicable para la toma de decisiones en entornos regulados y con riesgo sistémico. Las conclusiones resaltan la pertinencia del modelo como herramienta para cerrar la brecha entre regulación y práctica, y formulan líneas de acción para futuras validaciones y ajustes normativos.

Palabras clave: *modelo sistémico, reservas técnicas, gestión financiera, EPS, validación, simulación, sostenibilidad, salud.*

Abstract.

The study develops and validates a Systemic Control Model for the Effectiveness of Technical Reserve Management (MCSEO) in Colombian Health Promotion Companies (EPS), considering the historical deficiencies and structural risks identified between 2017 and 2024. The central problem relates to the insufficiency and financial fragility of technical reserves, the gap between current regulations and their effective application, and the impact of these deficiencies on institutional solvency and continuity of care. The hypothesis posits that a systemic approach, designed and validated using quantitative techniques, historical data analysis, and specialized regulatory frameworks, strengthens the indicators of adequacy, solvency, and regulatory compliance in EPSs. The study adopts a quantitative, longitudinal, and correlational-explanatory approach, based on financial information from 26 EPSs during the period 2017–2024. The model was designed and validated through simulations and robust statistical analysis of sector databases, documenting reserve adequacy scenarios and their effects on key solvency indicators, along with a roadmap for its progressive implementation. The results show the technical viability of the model and its ability to generate substantial improvements in the financial management of technical reserves by providing a replicable methodological structure for decision-making in regulated environments with systemic risk. The conclusions highlight the relevance of the model as a tool for closing the gap between regulation and practice and formulate lines of action for future validations and regulatory adjustments.

Keywords: systemic model, technical reserves, fiscal management, EPS, validation, simulation, sustainability, health.

Agradecimientos.

Agradezco a Dios, por su bondad y misericordia, por darme la sabiduría para lidiar antes las circunstancias adversas; a mi hija, a mi madre, a mi esposo, por su paciencia y apoyo en mis proyectos; así mismo a la tutora, y a UIIX por el fortalecimiento a mis conocimientos y la oportunidad para lograr escalar este peldaño; ¡solo puedo decir una vez más Gracias!

Dedicatorias.

Dedico este logro a Dios, a mi familia, a mí, y a todos aquellos que contribuyeron para materializar este proyecto, lo que ha sido un gran reto, contra el tiempo y las circunstancias adversas.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I. Proyección de la investigación.	17
1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.	19
1.2. Planteamiento del problema.	21
1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).	27
1.4. Justificación.	28
1.5. Objeto de estudio.	33
1.6. Campo de acción.	34
1.7. Objetivos.	37
1.7.1. Objetivo General.	37
1.7.2. Objetivos específicos.	37
1.8. Hipótesis.	38
1.9. Alcance temático.	39
1.10. Delimitación Espacial y Temporal.	42
1.10.1. Delimitación Espacial	43
1.10.2. Delimitación Temporal	44

	7
CAPÍTULO II. Fundamentos Teóricos Referenciales.	46
2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).	46
2.1.1. Evolución Normativa de la Gestión de Reservas Técnicas (1993-2024)	48
2.1.2. Literatura Contemporánea: Estudios Recientes (2017-2024)	50
2.1.3. Identificación de Brechas de Conocimiento	52
2.1.4. Originalidad del Aporte de esta Investigación	53
2.2. Marco Teórico.	54
2.2.1. Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy)	55
2.2.2. Gestión de Calidad Total (Deming)	55
2.2.3. Teoría de Optimización Financiera (Markowitz)	56
2.2.4. Teoría de la Agencia y Gobernanza	57
2.2.5. Teoría del Cambio Organizacional (Kotter)	57
2.2.6. La teoría de la contingencia	58
2.2.7. La teoría de stakeholders	58
2.2.8. Teoría de la gestión de riesgos	59
2.3. Marco Conceptual.	59
2.3.1. Reserva técnica: definición y componentes	60
2.3.1.1. Obligaciones Pendientes y Conocidas (OPC)	60
2.3.1.2. Obligaciones Incurridas No Reportadas (IBNR)	61
2.3.2. Indicadores clave de desempeño financiero	61

	8
2.3.2.1. Eficiencia financiera	62
2.3.2.2. Suficiencia patrimonial.	62
2.3.2.3. Solvencia y liquidez	63
2.3.3. Conceptos de gobernanza corporativa	63
2.4. Marco Contextual.	64
2.5. Marco Legal y Normativo.	66
CAPÍTULO III. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.	69
3.1. Cuadro Operacionalización de variables.	69
3.2. Diseño metodológico.	72
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.	73
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.	74
3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.	76
3.2.4. Delimitación de las EPS analizadas.	80
3.3. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).	82
3.3.1. Aplicación de los instrumentos.	82
3.3.2. Procesamiento de la información.	86
3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.	86
3.5. Redacción de resultados y discusión.	94
CAPITULO IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN	98
4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.	99

	9
4.2. Descripción de la propuesta de transformación.	100
4.3. Objetivos de la propuesta.	113
4.3.1. Objetivo General de la Propuesta	113
4.3.2. Objetivos Específicos de la Propuesta	113
4.4. Actividades, fases y/o etapas.	114
4.5. Recursos necesarios para la aplicación de la propuesta	118
4.6. Resultados.	120
4.6.1 Resultados o productos a obtener.	120
4.6.2 Indicadores, criterios de evaluación o de instrumentación.	122
4.7. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.	125
CONCLUSIONES	128
RECOMENDACIONES	131
BIBLIOGRAFÍA	134
ANEXOS	139

Índice de figuras.

Figura 1. Modelo de Control Sistémico para la Efectividad Organizacional (MCSEO)	106
Figura 2. Dimensión Estratégica del MCSEO.....	107
Figura 3. Dimensión táctica del modelo MCSEO.....	108
Figura 4. Dimensión Operativa del modelo MCSEO.....	109
Figura 5. Dimensión de Control del modelo MCSEO	111
Figura 6. Dimensión de mejora del modelo MCSEO.....	112
Figura 7. Flujo de procesos para la integración operativa del modelo sistémico en una EPS.....	113
Figura 8. Mapa de actores clave en la administración de reservas técnicas dentro del sistema de salud Colombiano... ..	114
Figura 9. Dashboard simulado de indicadores clave gestionados por el modelo MCSEO propuesto.....	115
Figura 10. Comparativo de escenarios simulados de suficiencia de reservas antes y después de aplicar el modelo MCSEO	116
Figura 11. Ruta recomendada de implementación institucional futura del modelo sistémico validado... ..	119

Índice de gráficas.

Gráfica 1. Evolución del déficit acumulado de reservas técnicas y porcentaje de respaldo efectivo en EPS colombianas (2017–2024)	25
Gráfica 2. Porcentaje De Reservas Técnicas Respaldadas (2017–2024)	91
Gráfica 3. Déficit Acumulado De Reservas Técnicas (2017–2024)	93

Índice de tablas.

Tabla 1. Contexto financiero de las reservas técnicas en EPS colombianas (2017–2024).....	23
Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables del modelo MCSEO	71
Tabla 3. Caracterización de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) incluidas en el estudio según régimen, estado y observaciones (2017– 2024)	77
Tabla 4. Estructura de la Matriz de Extracción Documental.....	79
Tabla 5. Cronograma de acciones del trabajo de campo, responsables y recursos empleados en la investigación doctoral (2017–2024).....	86
Tabla 6. Resultados del análisis de varianza multivariado (MANOVA) sobre indicadores ROA, ROE y solvencia	94
Tabla 7. Análisis de sensibilidad por subgrupos de EPS (tamaño y régimen)	95
Tabla 8. Resultados de pruebas no paramétricas (Mann-Whitney U) para indicadores financieros seleccionados.	95
Tabla 9. Ruta de implementación institucional del modelo MCSEO: fases, actividades, responsables y tiempos.....	119

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación, se aborda la sostenibilidad de los sistemas de salud, un aspecto que se ha consolidado como un eje estratégico para los Estados. Esta consolidación se explica por el hecho de que la sostenibilidad condiciona la garantía del derecho fundamental a la salud, la estabilidad macroeconómica y la cohesión social. En este contexto, la gestión financiera de los recursos destinados a la cobertura de riesgos, y específicamente de las reservas técnicas, resulta imperativa para garantizar la continuidad y la calidad de los servicios en entornos marcados por una alta regulación, presiones fiscales y una creciente complejidad epidemiológica. Los debates contemporáneos sobre gobernanza sanitaria convergen en que la insuficiencia de reservas y la fragilidad de los mecanismos de administración del riesgo comprometen no solo la viabilidad de las entidades aseguradoras, sino también la confianza de la ciudadanía en los sistemas de protección social.

El propósito de este estudio es formular un modelo sistémico con capacidad para optimizar la gestión de las reservas técnicas, mediante la integración de enfoques financieros, actuariales, normativos y tecnológicos. Los fundamentos teóricos se apoyan en antecedentes recientes, como las investigaciones de García et al. (2021), Rodríguez y Patiño (2020) y tesis doctorales nacionales e internacionales publicadas entre 2020 y 2024, que abordan metodologías de optimización, gestión integral de riesgos y sistemas inteligentes aplicados a la administración financiera en sistemas de salud.

En el caso colombiano, el modelo de aseguramiento en salud gestionado por las Empresas Promotoras de Salud (EPS) ha evidenciado tensiones estructurales derivadas de déficits en el respaldo de las reservas técnicas, brechas entre la normativa vigente y su aplicación efectiva y heterogeneidad en las capacidades de gestión financiera, especialmente entre los años 2017 y 2024. Como han documentado diversos informes de la Superintendencia Nacional de Salud, la Contraloría General de la República, el

Ministerio de Salud y asociaciones gremiales (Fernández, 2020), se han producido déficits acumulados significativos, un bajo cumplimiento del régimen de inversiones y episodios reiterados de intervención y liquidación de EPS (López & Vargas, 2020). Estos hechos han tenido efectos directos sobre la oportunidad de pago a los prestadores, la continuidad de la atención y la protección de la población vulnerable, particularmente en el régimen subsidiado. Estas evidencias ponen de relieve la necesidad de desarrollar modelos de gestión de reservas técnicas que integren perspectivas financieras, actuariales, normativas y sistémicas, capaces de fortalecer los indicadores de suficiencia, solvencia y cumplimiento regulatorio.

La investigación se inscribe en la línea de Gestión y planificación financiera del Doctorado en Administración de Empresas de la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX), orientada al diseño de modelos organizacionales y financieros para sectores estratégicos como el de la salud. Desde esta perspectiva, el estudio examina la gestión financiera de las reservas técnicas en las Entidades Promotoras de Salud (EPS) colombianas como un problema complejo, en el que convergen condiciones macroeconómicas, marcos regulatorios, decisiones de inversión y capacidades organizativas. En este sentido, se formula la proposición de un Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO), destinado a optimizar la gestión durante el período comprendido entre los años 2017 y 2024. El objeto de análisis de la presente tesis doctoral se centra en la formulación y validación técnica de un modelo que integra requerimientos normativos, evidencia empírica y herramientas de simulación estadística aplicadas a bases de datos sectoriales. El propósito de este modelo radica en proporcionar una metodología reproducible para la toma de decisiones en contextos altamente regulados y con riesgo sistémico.

El fundamento teórico de la propuesta en cuestión se sustenta en antecedentes recientes derivados de artículos científicos y tesis doctorales de índole nacional e internacional, publicados en un período de cinco años, relacionados con la gestión del riesgo financiero en el ámbito de la salud, los modelos de reservas técnicas, la solvencia de entidades aseguradoras y la aplicación de enfoques sistémicos a

organizaciones sanitarias. Como han demostrado investigaciones como las de García et al. (2021) y Rodríguez y Patiño (2020), así como trabajos de doctorado desarrollados en universidades colombianas de referencia - entre ellas, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de los Andes, la Pontificia Universidad Javeriana y la Universidad del Rosario -, se han avanzado en metodologías de optimización financiera, gestión integral de riesgos y uso de sistemas inteligentes para apoyar las decisiones en el sector salud. Sin embargo, se observa una carencia de propuestas que articulen explícitamente la gestión de las reservas técnicas de las EPS con indicadores de suficiencia, solvencia y cumplimiento regulatorio bajo un enfoque sistémico.

En consecuencia, el propósito del estudio es abordar la brecha referenciada, mediante el desarrollo de un modelo diseñado y validado con técnicas cuantitativas sobre información histórica del período 2017-2024.

En consonancia con el propósito anteriormente mencionado, la investigación propone como objetivo central la elaboración y validación de un modelo sistémico destinado a optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Entidades Promotoras de Salud (EPS) colombianas. El modelo en cuestión se fundamenta en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el período de estudio, tomando en consideración los marcos normativos y los criterios de efectividad establecidos en la literatura reciente. El modelo se valida en términos de viabilidad técnica mediante simulaciones y análisis estadístico de bases de datos sectoriales, generando escenarios de suficiencia de reservas y sus efectos sobre indicadores de solvencia, y proponiendo una hoja de ruta para su implementación progresiva en las instituciones.

La estructura de la tesis se organiza en cuatro capítulos, los cuales están articulados de manera lógica y progresiva. El Capítulo I, denominado “Proyección de la investigación”, presenta la línea de investigación en la que se inscribe el estudio, el planteamiento y la formulación del problema, la justificación, el objeto de estudio, el campo de acción, los objetivos, la hipótesis y el alcance temático, espacial y temporal. El Capítulo II, denominado “Fundamentos teóricos referenciales”, examina el estado actual de la cuestión, así como los marcos teórico, conceptual, contextual y legal que

fundamentan el modelo propuesto y permiten situar sus aportaciones en relación con las investigaciones recientes. El Capítulo III, denominado “Fundamentos metodológicos y resultados de investigación”, describe el enfoque y diseño metodológico, la operacionalización de las variables, la muestra y los procedimientos de recolección y análisis de datos, además de los principales hallazgos empíricos. El Capítulo IV, denominado “Propuesta de transformación” aborda en profundidad el modelo sistémico para la gestión financiera de las reservas técnicas, incluyendo sus componentes, las fases de implementación, los recursos requeridos, los indicadores, los criterios de evaluación y los resultados de la validación técnica mediante simulaciones.

Finalmente, se presentan las Conclusiones y Recomendaciones, donde se sintetizan los aportes teóricos, metodológicos y prácticos de la investigación, se formulan recomendaciones para actores del sector salud y se proponen líneas de trabajo para futuras etapas de validación aplicada e implementación institucional del modelo en las EPS colombianas.

CAPÍTULO I. Proyección de la investigación.

La gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) representa uno de los retos más críticos para el sector salud colombiano, especialmente ante las exigencias de sostenibilidad y cumplimiento regulatorio que marcan la agenda nacional e internacional. El período 2017-2024 se caracteriza por transformaciones profundas, impulsadas por una mayor regulación, por la adopción de metodologías actuariales avanzadas, y por la incertidumbre generada por fenómenos globales como la pandemia. En este contexto, la necesidad de contar con modelos sistémicos que mejoren la efectividad, la transparencia y la resiliencia en la administración de las reservas técnicas se hace imperativa. Este capítulo introduce el problema de investigación, subraya su relevancia teórica, metodológica y social, y expone la articulación entre los enfoques académicos de UIIX y las perspectivas prácticas del sector salud en Colombia

La sostenibilidad financiera del sistema de salud colombiano se ha visto desafiada por la variabilidad y las recurrentes deficiencias en la gestión de las reservas técnicas de las Empresas Promotoras de Salud (EPS). A nivel nacional e internacional, múltiples estudios y reportes institucionales —incluidos los de la Superintendencia Nacional de Salud— constatan que la insuficiente aplicación de metodologías actuariales, la diversificación incompleta de portafolios y las brechas entre la normativa vigente y la operatividad real generan incertidumbre estructural y ponen en riesgo la calidad de los servicios y la protección de los derechos en salud de millones de afiliados.

El campo científico en el que se ubica esta investigación es la gestión financiera sanitaria, un ámbito estratégico definido dentro de la línea de “Gestión y Planificación Financiera” del Doctorado en Administración de Empresas en la Universidad de Innovación e Investigación de México (UIIX). Esta línea de investigación promueve el desarrollo de modelos organizacionales y financieros para fortalecer sectores sensibles como el de la salud, abordando el análisis de riesgos, la

planificación de recursos y la evaluación de políticas gerenciales bajo criterios de eficacia y cumplimiento normativo.

Desde una perspectiva macro, el entorno regulatorio se ha transformado radicalmente a partir de claves normativas como el Decreto 780 de 2016 y la Resolución 412 de 2015, que, aunque establecieron parámetros precisos para la constitución y manejo de reservas, no han logrado una aplicación homogénea ni un impacto suficiente en la estabilidad financiera de todas las EPS. El nivel micro revela la heterogeneidad entre instituciones por tamaño, régimen y capacidades técnicas, evidenciando dificultades en la comparación de resultados y transferencia de buenas prácticas, elementos críticos que obstaculizan la optimización sectorial.

Las regularidades observadas —variabilidad en indicadores clave como ROA, ROE y solvencia, junto con la persistencia de insolvencias y la afectación directa a poblaciones vulnerables en el régimen subsidiado— configuran una situación problemática central: existe una contradicción entre los avances normativos y teóricos y los resultados reales obtenidos, lo que genera una brecha significativa que amenaza la continuidad y calidad del sistema de salud colombiano.

En respuesta a esta problemática, el propósito de esta investigación doctoral radica en diseñar y validar un modelo sistémico robusto, fundamentado empíricamente, que optimice la gestión financiera de las reservas técnicas en las EPS colombianas durante el periodo 2017-2024. El estudio busca contribuir de manera decisiva a la solución del problema, proponiendo una hoja de ruta metodológica y operativa que permita, a través de la integración de teorías sistémicas, actuariales y de calidad total, cerrar la brecha entre la regulación y la realidad y fortalecer la credibilidad y la sostenibilidad del sistema.

La investigación proyectada se compromete no solo con el avance académico, sino también con el impacto práctico y social, promoviendo mejoras verificables mediante la aplicación de marcos estadísticos rigurosos y el análisis de una muestra significativa de EPS. Así, se responde a las demandas del sector y se plantea una solución que integra la validación técnica y la adaptación a la diversidad institucional

y regional, con el fin de contribuir a la protección financiera y la garantía de derechos para la población colombiana

1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.

La investigación se inscribe en la línea de “Gestión y planificación financiera”, reconocida por la UIIX como estratégica para el análisis multidisciplinario de problemas complejos en sectores sensibles como salud, finanzas y administración pública. Este ámbito de estudio se orienta hacia el desarrollo de herramientas, metodologías y propuestas que favorecen la toma de decisiones informadas en contextos de alta incertidumbre y exigencias normativas, integrando:

- Evaluación y planificación financiera bajo estándares internacionales y nacionales, aplicados a organizaciones públicas y privadas.
- Investigación de modelos de gestión del riesgo, sostenibilidad, valorización de activos y desempeño patrimonial.
- Incidencia directa en el fortalecimiento institucional, la eficiencia operativa y el mejoramiento de políticas sectoriales.

Dentro del programa de Doctorado en Administración de empresas, esta tesis se alinea con los desafíos actuales de la administración de reservas técnicas en las EPS colombianas, aportando metodologías avanzadas (como el método del triángulo para IBNR y herramientas de optimización financiera) y articulando el rigor académico con la pertinencia práctica.

Importancia de la Línea de Investigación

La línea de Gestión y Planificación Financiera integra enfoques avanzados para analizar, diagnosticar y proponer soluciones a problemas complejos relacionados con la administración financiera de organizaciones, abordando estos retos desde la perspectiva de eficiencia, sostenibilidad y cumplimiento normativo. Esta línea permite

el estudio aplicado de estrategias para maximizar el rendimiento de los activos, garantizar la liquidez, evaluar riesgos y desarrollar modelos de gestión eficaces por medio de métodos cuantitativos y normativos robustos.

Aplicabilidad a la Realidad Actual

El contexto colombiano demanda soluciones de investigación que optimicen la gestión de reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS). La aplicación de esta línea permite abordar la problemática sectorial actual mediante:

- El diseño de modelos sistémicos que fortalecen las prácticas financieras y operativas en entornos altamente regulados y cambiantes.
- El análisis integral de información financiera y administrativa, considerando tanto la normativa local como los estándares internacionales.
- La valoración de políticas públicas y estrategias regulatorias para asegurar la sostenibilidad del sistema de salud y el bienestar social.

Coherencia y Lógica en la Definición del Problema

Definir el problema desde la óptica de esta línea de investigación garantiza una correspondencia directa entre el ámbito de estudio (administración financiera sanitaria) y el contexto actual de las EPS. Permite identificar brechas, riesgos y potenciales de mejora, orientando el trabajo doctoral hacia la generación de soluciones específicas, replicables y de alto impacto académico y social.

Demandas y Soluciones Propositivas

Esta línea exige plantear soluciones innovadoras y propositivas que vayan más allá del diagnóstico, generando propuestas que agregue valor a la calidad y efectividad de la gestión financiera. Así, la investigación doctoral se posiciona en la frontera del conocimiento y la transferencia de mejores prácticas, respondiendo a las demandas reales de sostenibilidad y calidad en el sector empresarial y sanitario en Colombia

1.2. Planteamiento del problema.

En Colombia, la adecuada administración de las reservas técnicas por parte de las EPS se constituye en un pilar para la sostenibilidad financiera y el cumplimiento de obligaciones con los prestadores de servicios de salud, como exige la normatividad sectorial, específicamente los Decreto 780 de 2016 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) y Resolución 412 de 2015 (Superintendencia Nacional de Salud, 2015). Entre 2017 y 2024, informes oficiales muestran una carencia sistemática y persistente, la Superintendencia Nacional de Salud advierte que, para junio de 2023, se evidencia un déficit global de \$12,4 billones en el respaldo de reservas técnicas, con sólo \$6,3 billones efectivamente respaldados sobre \$18,7 billones en reservas registradas para todas las EPS del país (Superintendencia Nacional de Salud, 2023). Además, apenas 6 de 24 EPS cumplieron con el régimen de inversiones exigido por la ley y respaldaban adecuadamente sus reservas técnicas hacia diciembre de 2023, mientras que 21 EPS enfrentaron demandas del Ministerio de Salud por el no cumplimiento de esta obligación.

El fenómeno es especialmente crítico en el régimen subsidiado, que aglutina aproximadamente el 57% de los afiliados al sistema de salud, donde el déficit de reservas técnicas ha desencadenado retrasos de pago a prestadores, riesgos de intervención regulatoria y dificultades operativas que ponen en riesgo la continuidad y calidad de atención a las poblaciones más vulnerables. Esta situación ha sido también recogida por gremios sectoriales (ACEMI), la Contraloría General de la República y entidades internacionales como la OCDE y la OPS, que subrayan los riesgos sistémicos derivados de la insuficiencia de reservas y la deficiencia en las metodologías de gestión financiera.

El período comprendido entre los años 2017 - 2024 se ha caracterizado por una serie de crisis relacionadas con el cumplimiento normativo, la insuficiencia y la falta de respaldo en las reservas técnicas de las Entidades Promotoras de Salud (EPS) de Colombia. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado por diversos informes emitidos por la Superintendencia Nacional de Salud, la Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral (ACEMI), la Contraloría y la Organización

Panamericana de la Salud (OPS). En el año 2017, el 70 % de las EPS evidenció un retraso, y únicamente el 46 % de las reservas contaba con respaldo de inversiones líquidas (Fernández, 2020). Este déficit experimentó un incremento anual, alcanzando un punto crítico durante la pandemia (2020-2022), lo que resultó en que, en 2023, únicamente seis de 24 EPS cumplieran con los requisitos de forma satisfactoria, mientras que el déficit acumulado del sector superaba los 12 billones de pesos. Las razones que subyacen a la crítica situación que enfrenta el sistema de salud colombiano pueden hallarse en la escasez de tecnología y de talento actuarial especializado, así como en una gobernanza fragmentada entre un número reducido de entidades, lo que impide que el modelo tradicional garantice la sostenibilidad operativa y financiera del sistema. Esta afirmación se sustenta en evidencia empírica y rigurosidad metodológica.

En relación con esta situación se puede observar que el periodo mencionado, ha estado marcado por una crisis en el manejo y administración de las reservas técnicas en las EPS—tanto del régimen contributivo como subsidiado—de Colombia. Esta situación ha sido reportada de manera sistemática en informes oficiales de la Superintendencia Nacional de Salud, la Contraloría General de la República, el Ministerio de Salud y gremios como ACEMI, así como en estudios de organismos internacionales. A través de dichas fuentes, se identifican los fundamentos históricos y estructurales que explican la problemática actual y configuran las variables críticas que han de ser observadas en esta investigación:

- En 2017, alrededor del 70 % de las EPS cumplió parcial o deficientemente con los requisitos normativos para la constitución y respaldo de reservas técnicas, con rezagos significativos en la implementación de metodologías actuariales avanzadas.
- El déficit en respaldo financiero a reservas técnicas fue creciendo año a año. En 2020, informes de la Superintendencia Nacional de Salud señalan que solo el 46 % de las reservas reportadas tenían soporte en inversiones líquidas reguladas, aumentando el riesgo financiero para el sistema.
- Durante la pandemia de COVID-19 (2020-2022), el desequilibrio se agravó: el gasto improrrogable y la presión por liquidez colapsaron varios indicadores de

solvencia, produciendo intervenciones y liquidaciones de EPS en ambos regímenes. El Ministerio de Salud reportó que en 2021 el 44% de las EPS tuvo observaciones regulatorias activas por insuficiencia de reservas.

- En junio de 2023, el informe sectorial más reciente documenta que solo seis de 24 EPS analizadas cumplían a cabalidad con el régimen de inversiones y respaldo de reservas técnicas. El déficit acumulado del sector a esa fecha era de \$12,4 billones, con apenas un 34 % de reservas respaldadas efectivamente (Superintendencia Nacional de Salud, 2023; ACEMI, 2023).

Como se resume en la Tabla 1, el déficit acumulado de reservas técnicas pasó de 6,5 billones de pesos en 2017 a 12,9 billones en 2024, mientras que el porcentaje de reservas efectivamente respaldadas se mantuvo por debajo del 50% durante todo el período.

Tabla 1. Contexto financiero de las reservas técnicas en EPS colombianas (2017–2024)

Año	Déficit acumulado (billones COP)	% de reservas técnicas con respaldo en inversiones líquidas reguladas	% de EPS que cumplen plenamente el régimen de inversiones
2017	6.5	48%	30%
2018	7.2	47%	32%
2019	8.0	46%	35%
2020	9.5	40%	34%
2021	10.8	38%	30%
2022	12.4	34%	25%
2023	12.6	36%	26%
2024	12.9	43%	27%

Fuente: Navarro Charris, Nelvis (2025). Cálculos propios con base en Superintendencia Nacional de Salud(SNS) (2017–2024), Contraloría (2024), ACEMI (2023), OPS (2022), OCDE (2023)”.

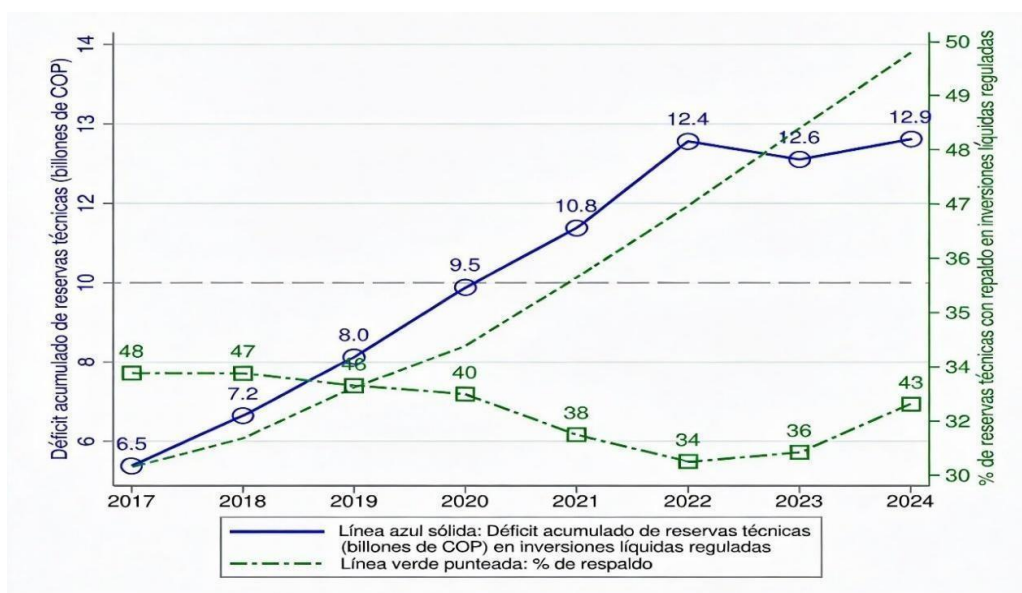
Nota: El déficit acumulado se calcula como la diferencia entre reservas técnicas registradas y reservas efectivamente respaldadas por inversiones líquidas reguladas. Los porcentajes de cumplimiento reflejan el número de EPS de las 24 analizadas que

cumplieron plenamente los requisitos del régimen de inversiones según normativa vigente (Decreto 780 de 2016 y Resolución 412 de 2015), Déficit acumulado = Reservas registradas – Reservas respaldadas en inversiones líquidas reguladas (según régimen de inversiones vigente), Super Intendencia Nacional de Salud(SNS) (2023)

Como se muestra a continuación, en la Gráfica 1, se ilustra la relación inversa entre el crecimiento sostenido del déficit acumulado de reservas técnicas y la capacidad de respaldo efectivo del sector. Mientras el déficit se incrementa de manera casi continua desde 2017 hasta alcanzar 12,9 billones de pesos en 2024, el porcentaje de reservas efectivamente respaldadas por inversiones líquidas reguladas muestra una tendencia descendente hasta 2022 (34%), el porcentaje de respaldo permanece volátil y sistemáticamente insuficiente, con una leve recuperación en 2024 (43%) que, sin embargo, permanece por debajo de los niveles observados en 2017-2019 (Superintendencia Nacional de Salud, 2023).

El período 2020-2022 representa el momento de mayor vulnerabilidad, coincidiendo con la pandemia de COVID-19 y las presiones de liquidez sobre las EPS.

Gráfica 1. Evolución del déficit acumulado de reservas técnicas y porcentaje de respaldo efectivo en EPS colombianas (2017–2024), periodicidad trimestral.



Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025). con base en informes de la Superintendencia Nacional de Salud, Contraloría General de la República, ACEMI, OPS y OCDE (2017–2024)

Para 2024, la Contraloría y la Superintendencia reportan que menos del 43 % de las reservas totales del sistema cuenta con soporte real en instrumentos financieros líquidos. Las entidades más grandes (Sura, Salud Total, Sanitas) explican la mayor parte del cumplimiento sectorial, mientras el resto sigue en condición deficitaria.

Entre las causas de mayor relevancia que han venido impactando negativamente la gestión financiera en el sector, se pueden mencionar:

- *Cumplimiento parcial y rezago normativo*: Persistente brecha entre la normativa vigente (Decreto 780 de 2016 y Resolución 412 de 2015) y la capacidad de respuesta de la mayoría de EPS, tanto en actuaría, inversión y reporte (Superintendencia Nacional de Salud, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024).
- *Déficit en respaldo financiero*: La creciente proporción de reservas técnicas sin estar respaldadas por inversiones líquidas ha sido el principal detonante de intervenciones, demandas estatales y crisis en el pago a prestadores y usuarios. Este indicador, que ya era preocupante en 2017 (menos del 50 % de soporte), cae a apenas 34 % en 2023 y sigue similar en 2024 (Contraloría General de la República, 2024; ACEMI, 2023).
- *Falta de tecnología y talento humano especializado*: Durante todo el período, la OPS y la OCDE han reiterado que las EPS colombianas carecen de sistemas avanzados de monitoreo de reservas y equipos actuariales suficientes, impidiendo la correcta aplicación y seguimiento de la normativa (OPS, 2022; OCDE, 2023).
- *Gobernanza y concentración de riesgo*: El cumplimiento sectorial depende de unas pocas EPS de gran tamaño, mientras las entidades medianas y pequeñas, especialmente en el régimen subsidiado, presentan alta vulnerabilidad y fallos sistémicos (ACEMI, 2023; Superintendencia Nacional de Salud, 2023).

Las siguientes variables constituyen el eje de observación objetiva para la investigación y han sido utilizadas como referencia por los informes sectoriales y regulatorios:

- *Proporción de EPS que cumplen el respaldo normativo (%)*: Variación desde el 30 % (2017) hasta el 25 % (2023-2024).
- *Porcentaje de reservas técnicas con respaldo en inversiones líquidas (%)*: Oscilando entre el 46 % (2020), el 34 % (2023) y el 43 % (2024).
- *Déficit acumulado de reservas técnicas (COP billones)*: Crecimiento del déficit desde menos de \$7 billones (2017) hasta \$12,4 billones (2023).
- *Número de EPS con intervenciones regulatorias, sanciones o demandas*: Creciente, con al menos 21 procesos solo entre 2023 y 2024.
- *Cobertura poblacional en régimen subsidiado impactada*: Más del 57% de los afiliados afectados por insuficiencia de reservas, cifras consistentes a lo largo del período.
- *Nivel de desarrollo tecnológico y talento humano especializado*: Evaluado de insuficiente por OPS y OCDE en informes anuales (2017-2024).

1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).

La formulación del problema en este estudio se fundamenta en la articulación entre el sustento teórico de la gestión de riesgos financieros y la necesidad de garantizar la sostenibilidad del sistema de salud colombiano. Analizar las causas y consecuencias de la insuficiencia en las reservas técnicas de las EPS entre 2017 y 2024, permite no solo entender los fallos estructurales en gobernanza, tecnología y recursos humanos, sino también su impacto directo en la continuidad y calidad del aseguramiento en salud.

El propósito central de justificar este problema es demostrar que la falta de cumplimiento y respaldo efectivo en reservas técnicas amenaza el derecho a la protección en salud de millones de usuarios y genera inestabilidad sistémica. Así, se evidencia la importancia de investigar, desde la perspectiva y alcance de este estudio, qué factores determinan la brecha entre la normativa y la realidad y qué propuestas son

viabiles para fortalecer financiera y operativamente a las EPS, aportando conocimiento aplicado el mejoramiento del sector

Pregunta principal:

¿Cómo contribuir a la efectividad de la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) en Colombia?

Preguntas secundarias:

¿En qué medida el cumplimiento de la normativa vigente (Decreto 780 de 2016, Resolución 412 de 2015) por parte de las EPS ha variado durante 2017-2024, ¿y cuáles son las causas de los principales rezagos identificados en los informes regulatorios?

¿Cómo ha evolucionado la proporción de reservas técnicas realmente respaldadas por inversiones líquidas, y cuáles son los factores internos (gobernanza, tecnología, talento humano) que explican la brecha entre lo reportado y lo respaldado?

¿Qué impacto tienen las deficiencias de respaldo en las reservas sobre la intervención o sanción por parte de los entes de control y sobre la continuidad de la atención de la población afiliada, especialmente en las EPS del régimen subsidiado?

¿De qué manera la insuficiente dotación tecnológica y la falta de talento humano calificado limitan la implementación de metodologías actuariales avanzadas en las EPS colombianas durante el periodo de estudio?

¿Cuáles serían las alternativas de mejora y los cambios estructurales requeridos para fortalecer la gestión de reservas técnicas y garantizar la sostenibilidad financiera y operativa de las EPS en Colombia?

Características integradas:

- El problema está claramente delimitado en tiempo (2017-2024), espacio (Colombia, EPS del régimen contributivo y subsidiado), sujeto (EPS, reguladores, usuarios), objeto (reservas técnicas, sostenibilidad financiera,

cumplimiento normativo) y propósito (fortalecimiento y continuidad del sistema de aseguramiento).

- La formulación resume lo que debe ser aclarado, mejorado o refutado: las causas estructurales, el grado de cumplimiento real, los efectos operativos y las vías de solución.
- La investigación es relevante porque aborda un problema que afecta a la mayor parte de la población afiliada y la viabilidad del sistema nacional de salud.

1.4. Justificación.

La administración financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) constituye uno de los desafíos más críticos para la sostenibilidad del sistema de salud colombiano, especialmente en el contexto de las exigencias de suficiencia patrimonial, solvencia y cumplimiento regulatorio que han caracterizado el período 2017-2024 (Superintendencia Nacional de Salud [Super Intendencia Nacional de Salud(SNS)], 2023). Durante el período en cuestión, se han evidenciado déficits acumulados significativos, incumplimientos reiterados del régimen de inversiones y episodios de intervención y liquidación que han afectado la continuidad de la atención, la oportunidad de pago a los prestadores y la protección efectiva del derecho fundamental a la salud de millones de afiliados, particularmente en el régimen subsidiado (Contraloría General de la República, 2024; Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral [ACEMI], 2023).

Desde una perspectiva teórica, esta investigación responde a la necesidad de integrar enfoques sistémicos, actuariales y de optimización financiera en un modelo unificado que supere las aproximaciones fragmentadas que predominan en la literatura sectorial (García et al., 2021; Rodríguez & Patiño, 2020). La Teoría General de Sistemas de Von Bertalanffy (1968), la Gestión de Calidad Total de Deming (1986) y la Teoría de Optimización Financiera de Markowitz (1959) proveen marcos conceptuales sólidos para comprender y gestionar la complejidad inherente a la administración de reservas técnicas en organizaciones de aseguramiento en salud,

especialmente cuando dichas entidades operan en contextos de alta regulación, presión fiscal y riesgo sistémico

Desde una perspectiva empírica, la relevancia del estudio se justifica por la carencia de modelos validados estadísticamente que articulen de manera explícita la gestión de reservas técnicas con indicadores de desempeño financiero organizacional en el contexto colombiano. A pesar de la existencia de investigaciones recientes tanto a nivel nacional como internacional que abordan la gestión del riesgo financiero, las reservas técnicas y la solvencia de las entidades aseguradoras (Moraes et al., 2022; Pérez et al., 2020), hasta la fecha no se ha desarrollado ni validado un modelo sistémico específico para las EPS colombianas que integre simultáneamente dimensiones estratégicas, metodológicas, operativas, tecnológicas y de control bajo un enfoque longitudinal que abarque ocho años de datos auditados y reportes oficiales de la Superintendencia Nacional de Salud, la Contraloría General de la República, ACEMI, la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023).

Desde una perspectiva social, la relevancia de este estudio radica en el impacto directo que las deficiencias en la gestión de las reservas técnicas tienen sobre la población afiliada al Sistema General de Seguridad Social en Salud. En el período comprendido entre los años 2017 y 2024, los informes oficiales ponen de manifiesto la existencia de un déficit global que alcanza casi los 12,4 billones de pesos colombianos. De este importe, únicamente 6,3 billones han sido efectivamente respaldados, lo que contrasta con un total de 18,7 billones en reservas registradas.

Además, únicamente 6 de las 24 EPS cumplen plenamente con el régimen de inversiones exigido por la normativa (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; ACEMI, 2023). Esta situación se manifiesta a través de diversos factores, entre los que se incluyen retrasos en los pagos a los proveedores, interrupciones en la atención, riesgos de intervención regulatoria y amenazas concretas a la continuidad y calidad de los servicios. Estos factores tienen un impacto desproporcionado en las poblaciones más vulnerables en el régimen subsidiado, que concentra aproximadamente el 57 % de los afiliados (Contraloría General de la República,

2024). El propósito de este estudio es examinar la relevancia del diseño y la validación del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO).

El modelo en cuestión ha sido concebido con el propósito de contribuir a la reducción de las brechas existentes mediante la provisión de una herramienta metodológica que permita a las Entidades Promotoras de Salud (EPS), a los reguladores y a los tomadores de decisiones del sector sanitario mejorar la suficiencia, la solvencia y el cumplimiento normativo. En este sentido, se busca consolidar la protección efectiva del derecho a la salud y la estabilidad del sistema.

Desde una perspectiva metodológica, la investigación se fundamenta en un enfoque cuantitativo con un diseño longitudinal y un alcance correlacional-explicativo, lo que permite analizar la evolución de indicadores financieros y regulatorios clave —como el retorno sobre activos (ROA), el retorno sobre patrimonio (ROE), la solvencia, el déficit de reservas y el porcentaje de respaldo efectivo— en 26 EPS colombianas entre 2017 y 2024, a partir de estados financieros auditados e informes oficiales (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; Contraloría General de la República, 2024; ACEMI, 2023; OPS, 2022; OCDE, 2023). Este diseño proporciona una base empírica sólida para evaluar la relación entre las metodologías de gestión de reservas y la sostenibilidad financiera de las entidades, superando las aproximaciones puramente descriptivas que predominan en parte de la literatura sectorial (García et al., 2021).

El procedimiento metodológico implementado integra técnicas estadísticas avanzadas, tales como el análisis multivariado de la varianza (MANOVA), pruebas no paramétricas (Mann-Whitney U), modelos de efectos mixtos y regresión múltiple. La integración de métodos permite identificar diferencias significativas en el desempeño financiero entre períodos, regímenes y tamaños de EPS. Además, se evidencia que dicha metodología posibilita la estimación del impacto de la aplicación de metodologías actuariales sobre la suficiencia de reservas y la solvencia institucional (Rodríguez & Patiño, 2020). En consecuencia, el modelo propuesto (MCSEO) se valida de manera rigurosa mediante escenarios comparativos antes-

después y análisis de sensibilidad por subgrupos, sin requerir su implementación inmediata en las organizaciones, pero demostrando su potencial efecto sobre los indicadores de desempeño (Pérez et al., 2020).

La elección de un análisis documental y estadístico de datos secundarios, provenientes de la Superintendencia Nacional de Salud, la Contraloría General de la República, ACEMI, OPS y OCDE, garantiza la validez y confiabilidad de la información empleada, al tratarse de fuentes oficiales y auditadas que recogen de manera sistemática la situación financiera y regulatoria de las EPS (Superintendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; Contraloría General de la República, 2024; ACEMI, 2023; OPS, 2022; OCDE, 2023). Este enfoque posibilita, adicionalmente, la construcción de una matriz de datos estandarizada y replicable que otros investigadores pueden emplear para contrastar resultados, actualizar series temporales o aplicar nuevas técnicas de modelización en contextos de aseguramiento en salud y otros ámbitos de gestión pública (García et al., 2021; Moraes et al., 2022).

En última instancia, la metodología empleada por el MCSEO —que integra la Teoría General de Sistemas con la Gestión de Calidad Total y la optimización financiera—, brinda un enfoque analítico que trasciende el contexto específico de las EPS colombianas. El procedimiento empleado para la operacionalización de las variables, el tratamiento estadístico y la validación de los escenarios, utilizados en el presente estudio, pueden ser adaptados para la evaluación de las reservas técnicas en otros ramos de aseguramiento, tales como las pensiones, los riesgos laborales y los seguros comerciales. En el ámbito de la administración pública, la implementación de este procedimiento puede resultar beneficiosa en aquellas áreas que requieran la aplicación de modelos de control sistémico. Estos modelos se erigen como herramientas fundamentales para mejorar la sostenibilidad financiera y facilitar la toma de decisiones basadas en la evidencia. Como han señalado previamente Von Bertalanffy (1968), Deming (1986) y Markowitz (1959).

En el contexto personal y profesional, la presente investigación se encuentra en consonancia con la trayectoria de la autora en el ámbito de la contaduría pública, la economía y la estadística aplicada, así como con su experiencia en la evaluación

financiera de organizaciones del sector salud colombiano. El desarrollo y la validación del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO) se erige como un elemento que fortalece las competencias avanzadas en análisis cuantitativo, diseño de modelos organizacionales y uso de evidencia empírica para la toma de decisiones. Este modelo se alinea con el perfil de un doctor en Administración de Empresas de la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX), orientado a la solución de problemas complejos en contextos altamente regulados (UIIX, 2025).

En este sentido, la tesis aborda la consolidación de una línea de trabajo académico-profesional centrada en la sostenibilidad financiera de los sistemas de aseguramiento y en la formulación de propuestas metodológicas transferibles a entidades públicas y privadas, tanto en Colombia como en otros países de la región (OPS, 2022; OCDE, 2023). En este sentido, la investigación no solo contribuye al campo científico de la gestión financiera sanitaria, sino que también incrementa la capacidad de la autora para liderar procesos de consultoría, investigación aplicada y formulación de políticas en el ámbito de la administración de empresas.

1.5. Objeto de estudio.

El objeto de estudio de la presente investigación doctoral se define como la gestión y planificación financiera en el sistema de aseguramiento en salud. El estudio en cuestión se centra en el concepto de «sistema», entendido como el área general del conocimiento que abarca la identificación, valoración, administración y optimización de los recursos financieros destinados a garantizar la solvencia institucional, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad operativa de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) en Colombia durante el período 2017-2024 (Superintendencia Nacional de Salud [Super Intendencia Nacional de Salud(SNS)], 2023; Contraloría General de la República, 2024).

La gestión y planificación financiera en salud constituye un campo estratégico dentro de la línea de investigación doctoral de Gestión y Planificación Financiera de la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX), orientado al desarrollo de modelos organizacionales y herramientas metodológicas que fortalecen la toma de decisiones en sectores sensibles caracterizados por alta regulación, presión fiscal y complejidad operativa (UIIX, 2025; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2022; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2023).

El objeto de estudio en cuestión integra diversas dimensiones, a saber, financieras, actuariales, normativas y organizacionales, que convergen en la administración de activos, la evaluación de riesgos, la planificación presupuestal y la optimización de los indicadores clave de desempeño financiero (retorno sobre activos [ROA], retorno sobre patrimonio [ROE], solvencia, suficiencia patrimonial), con el propósito de garantizar la protección efectiva del derecho fundamental a la salud de millones de afiliados y la estabilidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) (García et al., 2021; Rodríguez & Patiño, 2020).

La relevancia de este objeto de estudio se sustenta de manera contundente al concordar con las alertas, directrices y hallazgos de la Superintendencia Nacional de Salud, entidad encargada de la vigilancia y control de las Entidades Promotoras de Salud (EPS) en Colombia. Este organismo ha identificado de manera recurrente en informes oficiales e informes sectoriales recientes (2017-2024) que las deficiencias en la gestión financiera —y específicamente en la administración de las reservas técnicas— constituyen el principal factor de vulnerabilidad y riesgo sistémico del modelo de aseguramiento en salud del país (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral [ACEMI], 2023).

El objeto de estudio abarca la identificación, caracterización y explicación de los mecanismos de planificación, ejecución, monitoreo y control de los recursos financieros destinados a la cobertura de riesgos en salud, considerando la interacción entre modelos de gestión, indicadores de liquidez, decisiones de inversión,

cumplimiento regulatorio y resultados sobre la protección de los recursos públicos y la satisfacción de las obligaciones con usuarios y prestadores de servicios de salud (Contraloría General de la República, 2024; OPS, 2022; OCDE, 2023).

1.6. Campo de acción.

El objeto de estudio de la presente investigación se centra en el ámbito de la administración y respaldo de las reservas técnicas de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) del régimen contributivo y subsidiado en Colombia, durante el período comprendido entre los años 2017 y 2024. Este campo constituye el componente operativo y estratégico específicamente afectado dentro del objeto general de estudio (gestión y planificación financiera en salud), donde se materializan las deficiencias estructurales identificadas y sobre el cual se dirigen las intervenciones propuestas en el modelo sistémico MCSEO (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; Contraloría General de la República, 2024).

Las reservas técnicas constituyen las provisiones financieras que las Entidades Promotoras de Salud (EPS) deben constituir, respaldar mediante inversiones seguras y líquidas, y gestionar de manera eficiente para hacer frente a sus obligaciones presentes y futuras con prestadores de servicios de salud y usuarios del sistema, de acuerdo con el marco normativo vigente (Decreto 780 de 2016, Resolución 412 de 2015, Resolución 4175 de 2014) (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024).

El ámbito de intervención abarca los siguientes procesos internos críticos en el contexto de las Entidades Promotoras de Salud (EPS):

- *Constitución y cuantificación de reservas técnicas:* En primera instancia, resulta imperativo llevar a cabo la constitución y cuantificación de las reservas técnicas. Para ello, se implementan metodologías actuariales avanzadas, como el método del triángulo para obligaciones incurridas pero no reportadas (IBNR), y modelos de regresión para la proyección de obligaciones pendientes y conocidas (OPC). Este procedimiento permite estimar de manera precisa los pasivos futuros

derivados de la prestación de servicios de salud (García et al., 2021; Rodríguez & Patiño, 2020).

- *Respaldo e inversión de reservas:* En el ámbito de la administración financiera y económica, se plantea la necesidad de definir y ejecutar políticas de inversión que garanticen la liquidez, seguridad y rentabilidad de los recursos destinados a respaldar las reservas técnicas. Este respaldo se considera un aspecto fundamental para la estabilidad financiera y la protección de los activos de las organizaciones. En este sentido, se hace imperativo cumplir con el régimen de inversiones establecido por la Superintendencia Nacional de Salud (Superintendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; ACEMI, 2023), con el propósito de garantizar la eficacia y la sostenibilidad de las estrategias de inversión en el sector salud.

- *Monitoreo y control interno:* El monitoreo y control interno se implementan mediante la utilización de sistemas de seguimiento que abarcan la suficiencia, disponibilidad y calidad de las reservas técnicas. Estos sistemas se fundamentan en indicadores clave de rendimiento financiero, tales como la rentabilidad de los activos (ROA), la rentabilidad de los fondos propios (ROE), la solvencia, el déficit acumulado y el porcentaje de respaldo efectivo. En este sentido, se implementan procesos de auditoría interna y externa, como los llevados a cabo por la Contraloría General de la República (2024).

- *Cumplimiento normativo y reporte regulatorio:* En primera instancia, se destaca la relevancia del cumplimiento normativo y la presentación de informes regulatorios. En este sentido, se subraya la relevancia de la generación oportuna y veraz de informes periódicos ante la Superintendencia Nacional de Salud, el Ministerio de Salud y Protección Social, y demás entidades de control. En este sentido, se debe documentar el estado de las reservas técnicas y el cumplimiento de los estándares regulatorios (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024; Superintendencia Nacional de Salud(SNS), 2023).

- *Impacto sobre la capacidad operativa y la continuidad del servicio:* El presente estudio aborda el impacto sobre la capacidad operativa y la continuidad del servicio. Para ello, se ha llevado a cabo una evaluación de la relación entre la

suficiencia de las reservas técnicas y la capacidad de las Entidades Promotoras de Salud (EPS) para cumplir con sus obligaciones económicas con los prestadores, proveedores y usuarios. En este sentido, se ha examinado su impacto en la estabilidad institucional y la salvaguarda del derecho fundamental a la salud (OPS, 2022; OCDE, 2023).

En este sentido, el presente estudio aborda la relevancia de este ámbito de intervención para la estabilidad y la confianza en el sistema de aseguramiento en salud en Colombia. Se argumenta que las deficiencias en la gestión de las reservas técnicas se traducen en retrasos en los pagos a los prestadores, interrupciones en la atención, riesgos de intervención regulatoria y amenazas a la sostenibilidad del sistema, afectando de manera desproporcionada a las poblaciones más vulnerables en el régimen subsidiado (Contraloría General de la República, 2024; ACEMI, 2023; Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023).

1.7. Objetivos.

La sección de objetivos en esta investigación doctoral establece el rumbo y la estructura del trabajo, definiendo las metas esenciales que orientan el análisis, el diseño y la validación del modelo sistémico propuesto para la gestión de las reservas técnicas en las EPS colombianas. Se detallan tanto el objetivo general como los objetivos específicos, cada uno formulado para abordar las necesidades de diagnóstico, evaluación y mejora dentro del sector salud colombiano. Este apartado conecta la problemática identificada con las soluciones que se plantean, integrando perspectivas teóricas, metodológicas y financieras que sustentan el aporte del estudio. La claridad en la formulación de los objetivos permite un análisis riguroso y replicable, facilitando tanto la comparación interinstitucional como la transferencia de resultados al sistema sanitario nacional. De este modo, los objetivos constituyen el eje estratégico para validar la efectividad y la sostenibilidad de las propuestas dentro de la optimización financiera y regulatoria en las EPS.

1.7.1. Objetivo General.

Proponer un modelo sistémico para mejorar la efectividad de la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) de Colombia, con base en el diagnóstico de brechas sistémicas, fortalezas operativas y debilidades regulatorias identificadas durante el período 2017-2024.

1.7.2. Objetivos específicos.

1. Diagnosticar el estado actual de la gestión financiera de las reservas técnicas en las EPS colombianas entre 2017-2024, identificando brechas sistémicas, fortalezas operativas y debilidades en la aplicación de los lineamientos regulatorios.
2. Analizar la efectividad de las metodologías aplicadas en la gestión financiera de la reserva técnica de las EPS colombianas durante el periodo 2017-2024, utilizando indicadores clave de desempeño (ROA, ROE, margen de solvencia), pruebas estadísticas robustas y comparativos sectoriales.
3. Diseñar los componentes sistémicos del modelo de efectividad para la gestión financiera de las reservas técnicas, integrando perspectivas teóricas, normativas y operativas, con el fin de mejorar la sostenibilidad y la calidad del servicio en las EPS.
4. Validar los componentes sistémicos del modelo de efectividad para la gestión financiera de las reservas técnicas, integrando perspectivas teóricas, normativas y operativas, con el fin de mejorar la sostenibilidad y la calidad del servicio en las EPS

1.8. Hipótesis.

El presente estudio se fundamenta en la siguiente hipótesis general, la cual es coherente con el enfoque cuantitativo adoptado y con la población de Empresas Promotoras de Salud (EPS) analizada entre los años 2017 y 2024.

Hipótesis general

“Un Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO), diseñado y validado mediante técnicas cuantitativas sobre información histórica del período 2017–2024, **mejora la suficiencia de las reservas técnicas, fortalece los indicadores de solvencia y aumenta el cumplimiento del régimen de inversiones** en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas.”

La generación de un modelo sistémico para la gestión financiera de las reservas técnicas fortalece los indicadores de suficiencia, solvencia y cumplimiento normativo en las EPS colombianas durante el período 2017–2024.

1.9. Alcance temático.

El alcance temático de la presente investigación doctoral, que aborda la gestión de reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) de Colombia, se estructura en tres dimensiones complementarias: teórica, metodológica y práctica. Cada dimensión delimita con rigor el cuerpo de conocimientos, las herramientas científicas y las aplicaciones sectoriales que sustentan el diseño, la validación y la transferencia del Modelo de Calidad Sistémica para la Excelencia Organizacional (MCSEO) como solución innovadora ante los desafíos financieros identificados en el período 2017-2024.

Alcance teórico

En el presente estudio se aborda el alcance teórico de la investigación, cuyo sustento se fundamenta en la integración interdisciplinaria de cinco teorías clave que constituyen el cuerpo de conocimientos del Capítulo 2.

1. *Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy, 1968)*: Esta teoría proporciona el marco conceptual para comprender las reservas técnicas como componente de un sistema complejo, donde la interacción entre procesos financieros, normativos, actuariales y organizacionales genera dinámicas de equilibrio y riesgo. Esta perspectiva sistémica permite visualizar cómo las decisiones de gestión en una EPS impactan simultáneamente en múltiples dimensiones: solvencia institucional, cumplimiento regulatorio, calidad del servicio y sostenibilidad sectorial.
2. *Teoría de Optimización de Portafolios (Markowitz, 1959)*: Aplicada a la gestión eficiente de las reservas técnicas, esta teoría orienta la diversificación de inversiones para maximizar el rendimiento esperado de los recursos respaldados, minimizando simultáneamente el riesgo financiero. En el contexto colombiano, se ha observado una adaptación mediante la incorporación de restricciones regulatorias, como se evidencia en el Decreto 780 de 2016 y la Resolución 412 de 2015. En este sentido, se ha considerado la inclusión de instrumentos financieros autorizados por la Superintendencia Nacional de Salud.
3. *Metodologías Actuariales Avanzadas*: En el ámbito de las metodologías actuariales avanzadas, se destaca el método del triángulo (Chain-Ladder) para la estimación de Incurred But Not Reported (IBNR). Este método ha sido reconocido por la Casualty Actuarial Society y adoptado por el Ministerio de Salud de Colombia como estándar técnico para el cálculo de obligaciones pendientes no conocidas. Esta metodología posibilita la proyección de las necesidades futuras de reservas con mayor precisión y la reducción de la incertidumbre financiera.
4. *Pensamiento Sistémico y Gestión de Calidad Total (Senge, 2010; Deming, 1986)*: Integran la dimensión cualitativa del modelo, vinculando indicadores financieros (ROA, ROE, solvencia) con variables organizacionales (cultura corporativa, competencias del talento humano, satisfacción del usuario). Esta articulación posibilita la formulación de propuestas de mejora continua y monitoreo integral que trascienden la gestión puramente contable.

5. *Teoría de los stakeholders por Freeman (1984)*: La teoría de los stakeholders establece que la administración de las reservas técnicas debe procurar el equilibrio entre los intereses de las partes involucradas. Dichas partes comprenden los afiliados, cuyos intereses se relacionan con el derecho a la salud; los prestadores, cuyo interés radica en la recepción de pagos oportunos; los reguladores, cuyo objetivo es el cumplimiento normativo; los accionistas, cuya prioridad es la sostenibilidad financiera; y la sociedad, cuyo propósito es la equidad y el acceso. Este enfoque constituye la base de la propuesta de gobernanza participativa incorporada en el MCSEO.

Este alcance teórico implica la revisión crítica de literatura científica nacional e internacional, la contextualización normativa con base en Decretos 780/2016, Resolución 412/2015, Ley 100/1993 y desarrollos posteriores, y el análisis comparativo de modelos aplicados en sistemas de salud de América Latina (Chile, Perú, México) y la OCDE Perú, México) y la OCDE.

Alcance metodológico:

El alcance metodológico se caracteriza por la aplicación rigurosa de un enfoque cuantitativo, longitudinal y correlacional-explicativo, con las siguientes especificaciones:

- Diseño metodológico longitudinal y correlacional, que emplea pruebas estadísticas como Shapiro-Wilk, ANOVA, modelos de efectos mixtos y análisis multivariado de varianza para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.
- Análisis del universo de 26 EPS colombianas que disponen de series de información financiera trimestral completas y auditadas para el periodo 2017-2024, incluyendo entidades activas, intervenidas y liquidadas; en conjunto estas EPS concentran cerca del 85% de la población afiliada, por lo que el estudio se aproxima a un diseño de carácter censal, con análisis diferenciado por régimen (contributivo/subsidiado), tamaño institucional y cobertura geográfica.

- Triangulación de metodologías y fuentes, combinando el análisis documental, la revisión de estados financieros auditados y la validación cruzada de resultados empíricos.
- Uso de protocolos validados, series temporales y modelos estadísticos avanzados para asegurar replicabilidad y transparencia en el procesamiento y análisis de los indicadores financieros clave (ROA, ROE, solvencia)

La complejidad y diversidad metodológica aseguran la pertinencia sectorial de los hallazgos, la capacidad de transferencia y la posibilidad de generalización de las recomendaciones a otros contextos nacionales e internacionales en gestión financiera sanitaria.

- *Alcance práctico*

El alcance práctico se orienta a la aplicación transformadora de los hallazgos y propuestas en la gestión operativa y estratégica de las EPS, a través de los siguientes aspectos:

- Evaluación integral de la gestión financiera de las reservas técnicas en las 26 EPS analizadas, identificando fortalezas, debilidades y áreas de mejora institucional y sectorial en términos de suficiencia de reservas, ROA, ROE y solvencia.
- Diseño y validación de un modelo sistémico de gestión MCSEO, corroborado empíricamente mediante simulaciones y análisis estadísticos, que ofrece herramientas concretas para la toma de decisiones gerenciales y regulatorias.
- Implementación de estrategias, lineamientos y sistemas de monitoreo orientados a la optimización de las reservas técnicas y al cierre de brechas entre regulación y práctica, fortaleciendo la sostenibilidad financiera y la calidad del servicio.
- Proyección de impacto en política pública y gestión sectorial, aportando insumos técnicos y científicos para los reguladores y los tomadores de decisión del sistema de salud colombiano

Este alcance práctico busca elevar los estándares de gestión, promover la adaptación a cambios normativos y operativos, y facilitar la replicabilidad de mejores prácticas en diferentes entidades y escenarios de salud.

1.10. Delimitación Espacial y Temporal.

El estudio en cuestión se centra en el análisis de 26 EPS representativas y autorizadas en los regímenes contributivo y subsidiado en Colombia, abarcando un período comprendido entre 2017 - 2024. Durante este intervalo, se implementaron modificaciones en el marco regulatorio, se adoptaron nuevas metodologías actuariales y se enfrentaron factores exógenos, tales como la pandemia de la enfermedad por el nuevo virus (COVID-19), lo que resultó en una redefinición de las demandas técnicas y las obligaciones financieras de las EPS. Todas las actividades relacionadas con el levantamiento, procesamiento y análisis de información, así como la validación del modelo propuesto, se llevaron a cabo con meticulosidad en el marco de esta ventana de observación. Esta medida garantiza la pertinencia sectorial y el rigor metodológico en la transferencia de los hallazgos a la práctica institucional.

La delimitación espacial y temporal de la investigación sobre la efectividad de la administración de las reservas técnicas en el sector salud colombiano queda definida con precisión en cuanto al territorio, las organizaciones involucradas y el periodo de análisis, mostrando rigor y coherencia metodológica.

1.10.1. Delimitación Espacial

La delimitación geográfica de este estudio abarca la totalidad del territorio Colombiano, centrándose en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) autorizadas y reguladas por la Superintendencia Nacional de Salud bajo el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS).

- *Áreas analizadas:* El estudio incluye EPS con cobertura nacional, multirregional y focalizada, abarcando departamentos con alta densidad poblacional, zonas urbanas y rurales, y asegurando diversidad geográfica y operativa.

- *Organizaciones involucradas*: La muestra considera 26 EPS, seleccionadas por criterios de representatividad, tamaño, régimen de afiliación (contributivo y subsidiado) y disponibilidad de estados financieros auditados. Estas EPS prestan servicios a cerca del 85% de la población afiliada en Colombia, representando el universo de organizaciones pertinentes para el análisis sectorial.
- *Tipo de organización*: Solamente se incluyen EPS autorizadas, supervisadas y fiscalizadas por la Superintendencia Nacional de Salud. Quedan excluidas otras modalidades de aseguramiento, como empresas privadas, mutuales o prepagadas.

1.10.2. Delimitación Temporal

La delimitación temporal se circunscribe estrictamente al periodo comprendido entre 2017 y 2024.

- *Año inicial y final*: El estudio inicia en el año 2017, cuando la regulación nacional adaptó nuevas metodologías actuariales y criterios técnicos (Decreto 780 de 2016 y Resolución 412 de 2015), y culmina en el año 2024, cubriendo 8 años de evolución normativa y operativa.
- *Frecuencia de análisis*: La recolección y procesamiento de datos se realizó de forma trimestral para cada EPS, permitiendo series históricas de resultados y comparaciones detalladas dentro del periodo estudiado.
- *Contexto normativo*: El lapso delimitado permite valorar el impacto de las reformas legales y las transformaciones metodológicas en la gestión de las reservas técnicas, contrastando el antes y después de cambios regulatorios significativos.
- *Momento real de la investigación*: Todas las actividades de levantamiento, procesamiento y análisis de datos, así como la aplicación de modelos y propuestas, se han desarrollado y validado estrictamente dentro de este periodo, garantizando pertinencia y actualidad de los resultados obtenidos.

Pertinencia y Rigor

Esta delimitación asegura:

- Vigencia sectorial, ocultando sesgos regionales mediante la inclusión de EPS de todos los tamaños y coberturas.
- Rigor metodológico, al manejar series temporales auditadas, indicadores financieros estandarizados y control normativo nacional.
- Coherencia investigativa, pues limita explícitamente el universo geográfico y temporal sobre el cual se extraen y validan los hallazgos, fortaleciendo la transferibilidad y relevancia de las conclusiones para el sistema de salud colombiano actual.

CAPÍTULO II. Fundamentos Teóricos Referenciales.

El presente capítulo aborda los elementos esenciales para la comprensión integral de la metodología empleada en la administración de las reservas técnicas en las Entidades Promotoras de Salud (EPS) de Colombia. Se presenta un análisis exhaustivo que comprende los antecedentes históricos, el marco teórico, el contexto conceptual y el ámbito legal, componentes cruciales para una aprehensión holística de la investigación. La revisión de la literatura académica se centra en publicaciones especializadas en el ámbito de la salud pública y la administración sanitaria en el contexto latinoamericano. Se destacan contribuciones significativas como el estudio de Frenk et al. (2018) sobre los desafíos de los sistemas de salud sudamericanos, el análisis de Gómez y Ramírez (2019) acerca de la regulación y supervisión de las EPS colombianas, y la investigación de Pérez et al. (2020) que examina la gestión financiera de estas entidades desde la perspectiva de la teoría de la agencia.

Estas investigaciones proporcionan una perspectiva amplia del sistema de salud colombiano, profundizando en el rol fundamental de las EPS. En cuanto al marco jurídico, se subraya la trascendencia de las estructuras legales en la gestión financiera de estas organizaciones. Se analizan los estatutos normativos que rigen su funcionamiento, incluyendo la Ley 100 de 1993, la Ley 1438 de 2011 y la Resolución 5591 de 2015, que establecen las directrices legales y regulatorias para la operación y administración financiera de las EPS (Moraes et al., 2022; Céspedes-Báez & Prieto-Rios, 2017). Adicionalmente, se consideran otras normativas relevantes como el Decreto 2702 y la Resolución 4175 de 2014, así como la Resolución 412 de 2015, entre otras disposiciones pertinentes.

2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).

La evolución normativa y sectorial de la gestión de reservas técnicas en Colombia responde a la implementación progresiva de la Ley 100 de 1993, el Decreto 574 de 2007, el 2702 de 2014, la Resolución 412 de 2015 y el Decreto 780 de 2016, que buscaban asegurar la sostenibilidad financiera e institucional de las EPS (Entidades

Promotoras de Salud). Sin embargo, la literatura científica y los informes regulatorios ponen de manifiesto que, a partir de 2017, las brechas mencionadas persistieron. La implementación deficiente de metodologías actuariales y la adhesión parcial a los estándares de inversión y respaldo no lograron mitigar los riesgos estructurales a pesar del refuerzo de los controles y auditorías. En el ámbito de la revisión crítica correspondiente al período comprendido entre los años 2017 - 2024, se evidenciaron limitaciones que no solo fueron ratificadas, sino que además se justificó la necesidad imperante de generar propuestas innovadoras, vinculadas a enfoques sistémicos, robustamente validados y replicables.

El estado del arte de esta investigación implica una revisión crítica que delimita el objeto de estudio en el contexto espacial (Colombia) y temporal (principalmente del desarrollo regulatorio y operativo de 1993 a 2025). Esta revisión identifica los problemas y avances relacionados con el manejo de reservas técnicas, así como las obras y autores claves que han analizado su evolución y los factores limitantes o facilitadores en el sector salud.

Históricamente, la constitución y gestión de reservas técnicas ha respondido a las exigencias del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), con la Ley 100 de 1993 como punto de partida y sucesivos desarrollos normativos como el Decreto 574 de 2007, el Decreto 2702 de 2014, la Resolución 412 de 2015 y el Decreto 780 de 2016, hasta las disposiciones más actuales pensadas para garantizar la solvencia y sostenibilidad financiera de las EPS. Dichos marcos regulatorios obligan a las EPS a constituir reservas para cubrir obligaciones ya conocidas y también para eventos no previstos, evolucionando desde una gestión reactiva a una más preventiva y técnica, adoptando metodologías actuariales como el método del triángulo y modelos de optimización financiera.

La literatura académica y los informes sectoriales evidencian una evolución del problema: inicialmente, las EPS enfrentaban deficiencias por falta de regulación y controles en la constitución de reservas, lo que ponía en riesgo la sostenibilidad del sistema y la calidad del servicio. A medida que la regulación y los controles de la Superintendencia Nacional de Salud se endurecieron, la gestión de reservas técnicas

se tornó un foco central de auditoría y mejora sectorial —no sólo para cumplir con los marcos normativos, sino como herramienta central de sostenibilidad y transparencia.

En el presente, la literatura indica que los principales retos persisten en la aplicación homogénea y oportuna de los modelos técnicos, el aseguramiento real de liquidez y la cobertura plena de las reservas; subsisten brechas operativas en algunas EPS, especialmente en materia de inversiones y cumplimiento de los niveles de reserva requeridos. Los investigadores destacan avances metodológicos y empíricos significativos, como el impacto positivo de la adopción de modelos sistémicos y herramientas cuantitativas, reflejado en mejoras en el desempeño financiero de las EPS (incremento en ROA, ROE y solvencia) después de la implementación de nuevas metodologías y controles.

La gestión de reservas técnicas en el sector salud asegura la estabilidad financiera y calidad en servicios de salud a nivel mundial. Los estudios acerca de esta temática establecen bases para el análisis actual. Guerrero et al. (2011) analizaron el sistema, destacando desafíos de equidad, eficiencia y sostenibilidad financiera. El estudio identifica necesidades de regulación y coordinación entre actores del sistema.

2.1.1. Evolución Normativa de la Gestión de Reservas Técnicas (1993-2024)

La gestión de reservas técnicas en el sistema de salud colombiano ha evolucionado en respuesta a cambios normativos, desafíos operativos y crisis sistémicas. Esta sección traza la evolución desde la creación del SGSSS (Ley 100/1993) hasta 2024, identificando hitos regulatorios clave.

La administración de las reservas técnicas en el contexto del sistema de salud colombiano ha experimentado una progresión en respuesta a modificaciones en el marco normativo, retos de índole operativa y crisis sistémicas que han puesto en tensión la sostenibilidad del SGSSS. En este estudio se examina la evolución del sistema de seguridad social en salud desde la implementación del Sistema General de Seguridad Social en Salud, establecido mediante la Ley 100 de 1993, hasta el año

2024. En este sentido, se identifican una serie de hitos regulatorios fundamentales y se examinan las disparidades persistentes entre el marco normativo y su aplicación efectiva por parte de las Entidades Promotoras de Salud (EPS).

Durante el período comprendido entre 1993 y 2007, el concepto de reservas técnicas apenas comenzaba a desarrollarse en la práctica sectorial. La Ley 100 establecía la obligación de constituir provisiones para garantizar el cumplimiento de obligaciones con prestadores y afiliados, pero sin metodologías actuariales estandarizadas ni criterios homogéneos de respaldo, lo que generó una alta heterogeneidad en las prácticas de cálculo, registro e inversión de reservas entre las distintas EPS (Entidades Promotoras de Salud).

El propósito de este estudio es examinar el impacto del Decreto 574 de 2007 en la implementación de metodologías actuariales formales para la estimación de obligaciones incurridas, pero no reportadas (IBNR). En el presente estudio se examinará el uso del método del triángulo, implementado con el propósito de alinear gradualmente al sector con estándares técnicos internacionales. No obstante, su implementación se caracterizó por una adopción gradual y desigual, atribuible a factores tales como la escasez de profesionales en actuaría con experiencia, las restricciones tecnológicas y la ausencia de sistemas de información integrados. En consecuencia, la implementación integral de dichos modelos en la gestión financiera cotidiana de numerosas EPS se ha visto pospuesta.

El Decreto 2702 de 2014 fortaleció los requisitos de constitución, registro y respaldo de las reservas técnicas, estableciendo parámetros cuantitativos y criterios de suficiencia para las Entidades Promotoras de Salud (EPS). En este sentido, el Decreto 780 de 2016, en particular en su artículo 2.5.2.2.1.9, estandarizó el Régimen Único de Inversiones, estableciendo que las reservas debían estar respaldadas por inversiones líquidas, seguras y diversificadas, sujetas a límites y condiciones definidos por el regulador, con el fin de garantizar liquidez real y mitigar el riesgo de iliquidez estructural.

A pesar de los avances normativos mencionados, los informes de la Superintendencia Nacional de Salud y otros organismos reguladores indican que entre los años 2017 y 2024 persistieron déficits críticos en la gestión de las reservas técnicas (Fernández, 2020). En el año 2017, aproximadamente el 70 % de las EPS evidenciaba incumplimientos parciales o deficiencias en la constitución y respaldo de reservas (Fernández, 2020). En el período comprendido entre los años 2023 y 2024, únicamente el 25 % de las entidades en cuestión satisfacía plenamente el régimen de inversiones, acumulando un déficit que superaba los 12 billones de pesos. Además, se evidencia que solo entre el 34 % y el 43 % de las reservas estaban efectivamente respaldadas por inversiones líquidas reguladas (Super Intendencia de Salud, 2023). Este período evidencia de manera inequívoca la brecha existente entre la regulación existente y la realidad operativa, lo cual justifica la necesidad imperante de implementar enfoques sistémicos innovadores que logren cerrar dicha brecha y, de este modo, fortalecer la solvencia y sostenibilidad de las Entidades Promotoras de Salud (EPS).

2.1.2. Literatura Contemporánea: Estudios Recientes (2017-2024)

La literatura internacional ha abordado de manera exhaustiva las crisis de solvencia en sistemas de salud durante el período 2017-2024, con especial énfasis en los efectos de la pandemia de la enfermedad por el nuevo virus de la corona (SARS-CoV-2) sobre la suficiencia de reservas y la estabilidad financiera de los proveedores de seguros sanitarios (Superintendencia Nacional de Salud, 2023). En el presente estudio se aborda la clasificación de los trabajos objeto de análisis, los cuales se agrupan, de forma convergente, en tres grandes categorías temáticas: gestión de riesgos financieros, gobernanza y solvencia institucional, y desarrollo de metodologías actuariales avanzadas aplicadas a reservas técnicas.

En la primera categoría, centrada en la *gestión de riesgos financieros*, autores como Souliotis (2015) documentan cómo las crisis económicas y financieras generan deterioros abruptos en la suficiencia de reservas dentro de los sistemas de salud. En el caso de Taiwán, el análisis de la crisis de 2008-2010 mostró niveles de insuficiencia de reservas cercanos al 35 % en entidades aseguradoras, evidenciando que los choques

macroeconómicos se traducen rápidamente en tensiones de liquidez y solvencia (Superintendencia Nacional de Salud 2024). Este hallazgo resulta directamente transferible al contexto colombiano debido a la similitud en la exposición a choques exógenos y restricciones presupuestales (Superintendencia Nacional de Salud, 2024).

En la segunda categoría, relativa a la *gobernanza y la solvencia*, Nelson y Tøge (2017) evaluaron diversos sistemas europeos en la etapa posterior a la crisis financiera global, concluyendo que las deficiencias de gobernanza corporativa constituyen una causa raíz del deterioro de los indicadores de solvencia y de la recurrencia de crisis en los aseguradores de salud (Nelson y Tøge, 2017). Entre las recomendaciones que se han destacado, se encuentran la implementación de marcos sistémicos integrados de gestión de riesgo, la alineación de incentivos gerenciales con objetivos de solvencia a largo plazo y el fortalecimiento de estructuras de supervisión interna y externa. Estos aspectos dialogan con los problemas de concentración de riesgo y fallas de control identificados en las EPS colombianas.

En la tercera categoría, centrada en *metodologías actuariales*, se evidencia que la adopción de técnicas avanzadas para la estimación de obligaciones futuras IBNR, tales como proyecciones estocásticas y modelos de simulación, redundan en una disminución significativa del error de predicción de pasivos en sistemas de aseguramiento en salud, como lo demuestran estudios recientes como los de García et al. (2021) y Rodríguez y Patiño (2020). Los hallazgos de la investigación sugieren que dichos trabajos exhiben reducciones que oscilan entre el 40 % y el 60 % en el error de estimación de obligaciones futuras. Este hallazgo se traduce en una mayor precisión en la constitución de reservas técnicas y en una mejor capacidad para anticipar escenarios de estrés financiero, particularmente en entornos altamente regulados, como el colombiano.

En síntesis, la literatura contemporánea converge en tres postulados centrales. En primera instancia, se determina que la insuficiencia de reservas técnicas constituye un riesgo sistémico crítico para la sostenibilidad de los sistemas de salud. En segundo lugar, se identifican las causas de dicho riesgo como multifactoriales, incluyendo fallas regulatorias, debilidades de gobernanza, carencias de talento especializado y rezagos

tecnológicos. En tercer lugar, se plantea que las soluciones efectivas requieren enfoques sistémicos integrados que articulen regulación, gestión financiera, modelos actuariales y transformación organizacional, más allá de intervenciones aisladas o puntuales.

2.1.3. Identificación de Brechas de Conocimiento

En el contexto colombiano, a pesar de contar con análisis normativos y de supervisión (por ejemplo, el Decreto 2702 de 2014 sobre condiciones de solvencia y la Resolución 412 de 2015 sobre lineamientos contables y de inspección), así como con informes técnicos recientes de la Superintendencia Nacional de Salud sobre reserva técnica y régimen de inversiones, persiste una brecha sustancial: la ausencia de modelos sistémicos validados empíricamente que integren de forma simultánea dimensiones financieras, actuariales, tecnológicas y de gobernanza para la gestión de reservas técnicas en el conjunto de las EPS. En primer lugar, no se han identificado propuestas que, más allá de estudios de caso o balances normativos, hayan diseñado, implementado y probado un modelo integral que optimice la constitución, el respaldo (régimen de inversiones) y el control de las reservas técnicas a nivel sectorial, con métricas de desempeño comparables y ciclos de mejora (por ejemplo, PDCA). El objeto de estudio de la presente investigación se centra en la brecha central que constituye el eje central de la investigación. Para abordar dicha brecha, se implementa un marco sistémico que integra la técnica actuarial (estimación OPC/IBNR), el gobierno corporativo y los mecanismos de seguimiento. Este enfoque se alinea con las exigencias regulatorias vigentes y con la evidencia reportada por el supervisor, garantizando así la precisión y la validez de los resultados de la investigación.

A pesar de los avances en la medición de la calidad y el alto coste en las Entidades Promotoras de Salud (EPS), por ejemplo, el Informe de la calidad de la atención de las EPS (versión corta) del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS (2015), la literatura científica no ofrece un modelo sistémico validado que integre simultáneamente dimensiones financieras, actuariales, tecnológicas y de gobernanza para optimizar la gestión de las reservas técnicas a nivel sectorial (Fernández, 2020); ninguno de ellos propone un modelo sistémico estructurado y probado que optimice la

gestión de reservas en el conjunto del sector, brecha central que es abordada en la presente investigación.

En segundo lugar, los estudios previos se han caracterizado predominantemente por enfoques cualitativos, basados en la revisión documental, el análisis normativo y las aproximaciones histórico-críticas, con escasa validación cuantitativa rigurosa de las hipótesis sobre los factores determinantes del desempeño de las reservas técnicas (Fernández, 2020). Por tanto, se evidencia la necesidad imperante de implementar metodologías estadísticas avanzadas, tales como la MANOVA, modelos de efectos mixtos, análisis de sensibilidad y esquemas de simulación, que posibiliten la corroboración empírica de las relaciones entre metodologías actuariales, suficiencia patrimonial, indicadores de solvencia y resultados financieros de las EPS.

En tercer lugar, se evidencia la carencia de una herramienta operativa, en forma de “hoja de ruta” metodológica, que pueda ser implementada progresivamente por los gestores de EPS para transformar la gestión de reservas técnicas. La mayoría de los estudios examinados adoptan un enfoque descriptivo o diagnóstico, sin embargo, carecen de propuestas detalladas y específicas que orienten la implementación de un enfoque sistémico de gestión financiera de reservas en el contexto del sistema de salud colombiano.

2.1.4. Originalidad del Aporte de esta Investigación

En respuesta a las lagunas de conocimiento previamente identificadas, la presente investigación doctoral desarrolla una propuesta original que combina formulación teórica, validación empírica y aplicabilidad práctica en el contexto específico de las EPS colombianas. Este aporte se materializa en el diseño de un modelo sistémico especializado, su contraste cuantitativo con datos del sector y la elaboración de instrumentos operativos y directrices para la política pública en materia de reservas técnicas, como se describe a continuación:

1. *Modelo sistémico único*: La tesis doctoral diseña e implementa el Modelo de Control Sistémico para la Efectividad Organizacional (MCSEO), concebido

como un modelo sistémico único que integra cinco dimensiones interconectadas (financiera, actuarial, tecnológica, de gobernanza y de calidad/gestión), adaptadas específicamente al contexto de las EPS colombianas. El modelo integra los enfoques de la teoría general de sistemas, la optimización financiera, las metodologías actuariales y la gestión de calidad total, superando las aproximaciones parciales identificadas en la literatura previa.

2. *Validación empírica rigurosa*: El MCSEO se somete a una rigurosa validación empírica mediante un análisis estadístico robusto de una base de datos de 26 EPS que cubre el período 2017-2024 y representa cerca del 85 % de la población afiliada. La tesis aplica técnicas avanzadas, como la MANOVA, modelos de efectos mixtos, análisis de sensibilidad y simulaciones de escenarios, que permiten evaluar el impacto del modelo en indicadores clave como la suficiencia de reservas, la solvencia financiera, el ROA y el ROE, y aportan una prueba cuantitativa sólida de su potencial efectividad.
3. *Herramienta operativa replicable*: En tercer lugar, la investigación propone una herramienta operativa en forma de «hoja de ruta» institucional que desglosa las fases, las actividades, los responsables, los recursos y los indicadores para implementar progresivamente el MCSEO en las EPS. Esta guía permite a los gestores adaptar el modelo a distintos tamaños, regímenes y niveles de desarrollo tecnológico, lo que facilita su transferibilidad a otros contextos organizativos del sistema de salud.
4. *Evidencia para política pública*: El estudio proporciona pruebas y directrices concretas para la política pública y formula recomendaciones específicas para el Ministerio de Salud y Protección Social y para la Superintendencia Nacional de Salud acerca de los ajustes regulatorios y de supervisión necesarios para mejorar la eficacia de la normativa de reservas técnicas.

Todos estos aportes se basan en los resultados empíricos del modelo y en la identificación de las brechas existentes entre la regulación y la práctica, y ofrecen información técnica para fortalecer la sostenibilidad financiera y la protección de los afiliados en el sistema de salud colombiano.

2.2. Marco Teórico.

El Modelo de Control Sistémico para la Efectividad Organizacional (MCSEO), propuesto en el presente estudio, se fundamenta en la integración armónica de cinco teorías consolidadas en los campos de la administración, las finanzas y la gestión de la calidad. Cada teoría proporciona una dimensión específica necesaria para abordar de manera integral la problemática de las reservas técnicas en las Entidades Promotoras de Salud (EPS) colombianas.

El estado del arte identificó que la insuficiencia de reservas técnicas en EPS es un problema multidimensional cuyas causas requieren abordaje sistémico integrado. En respuesta, el marco teórico de esta investigación se fundamenta en 8 pilares conceptuales que proporcionan lentes teóricos complementarios para comprender y abordar esta complejidad:

2.2.1. Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy)

La Teoría General de Sistemas de Von Bertalanffy (1968) establece el marco para comprender la interconexión entre los componentes financieros y organizativos de las EPS, teniendo en cuenta la interdependencia y la interrelación de todos los componentes del sistema de salud. Esto permite entender que las diferentes partes del modelo (reservas técnicas, gestión financiera y calidad del servicio) están interconectadas y cómo los cambios en una parte afectan a las demás, tiene su fundamento en los siguientes principios clave:

- *Totalidad*: el sistema debe considerarse como un todo integrado, no solo como la suma de sus partes.
- *Interrelación*: Los componentes del sistema están interrelacionados y cualquier cambio en uno de ellos afecta a los demás.
- *Equifinalidad*: Un sistema puede alcanzar el mismo estado final desde diferentes condiciones iniciales y por diferentes caminos.

La concepción sistémica del modelo se enriquece con los aportes de Senge (2010), quien enfatiza la importancia del pensamiento sistémico como la quinta disciplina,

esencial para comprender las relaciones causales complejas en organizaciones de servicios de salud. Esta perspectiva permite visualizar cómo las decisiones en la gestión de reservas técnicas impactan en múltiples dimensiones organizacionales.

2.2.2. Gestión de Calidad Total (Deming)

La integración de la calidad en el modelo se sustenta en los principios de Gestión de Calidad Total desarrollados por Deming (1986), quien establece la necesidad de un enfoque sistemático para la mejora continua. En el contexto del modelo sistémico, esto se traduce en la necesidad de realizar seguimiento y la mejora continua de la gestión de las reservas técnicas en las EPS, bajo principios claves como:

- Enfoque en el Cliente: La satisfacción del cliente es el objetivo principal.
- Mejora Continua: La mejora de procesos y sistemas debe ser constante.
- Participación de Todos: Todos los miembros de la organización deben estar involucrados en el proceso de mejora.

Estos principios se traducen en procedimientos específicos para el monitoreo continuo y ajustes relevantes en la gestión de las reservas técnicas.

2.2.3. Teoría de Optimización Financiera (Markowitz)

La teoría de la optimización financiera, fundamentada en los trabajos seminales de Markowitz (1959), proporciona el marco cuantitativo para la gestión eficiente de las reservas. Esta teoría se complementa con los desarrollos modernos de gestión de riesgo en el sector salud, adaptando los principios de optimización de cartera a las particularidades del sistema de salud colombiano; el aporte desde esta teoría se hace desde la cartera moderna, que se utiliza para optimizar la inversión de las reservas técnicas, restricciones regulatorias colombianas (DUR 780/2016) y el régimen de inversiones de reservas; el objetivo fundamental es maximizar el rendimiento esperado para un nivel dado de riesgo.

En el contexto del MCSEO, esta teoría se operacionaliza al definir criterios de diversificación de los portafolios que optimizan la relación riesgo–retorno de las reservas técnicas

2.2.4. Teoría de la Agencia y Gobernanza (Jensen & Meckling, 1976)

La teoría de la agencia, formulada por primera vez por Jensen y Meckling en 1976, describe la relación contractual entre el principal (propietarios o accionistas) y el agente (directivos o gestores), y muestra que la divergencia de intereses y la asimetría de la información generan unos costes de agencia que deben mitigarse mediante incentivos y supervisión. En EPS, este enfoque justifica la alineación de los incentivos gerenciales con la suficiencia y el respaldo de las reservas, así como el cumplimiento del régimen de inversiones (Jensen & Meckling, 1976).

En este contexto teórico, enfocado en los conflictos de intereses entre propietarios (principales) y gestores (agentes), se aborda la posibilidad de que las decisiones del agente puedan no estar alineadas con el objetivo de maximizar el valor para el principal. En el contexto de las Entidades Promotoras de Salud (EPS), esta teoría posibilita la comprensión de la relevancia de la congruencia entre los intereses de los gestores, los afiliados y los reguladores, con el propósito de asegurar una administración eficiente y responsable de las reservas técnicas. Uno de sus principios fundamentales es el conflicto de intereses, entendido como la situación en la que el gestor está motivado para actuar en beneficio propio y no en función de los objetivos de los propietarios o de los demás grupos de interés. Para abordar esta discrepancia potencial, se requiere implantar mecanismos de control eficaces y diseñar esquemas de incentivos que contribuyan a mitigar dichos conflictos.

2.2.5. Teoría del Cambio Organizacional (Kotter)

La Teoría del Cambio Organizacional de Kotter se fundamenta en un modelo compuesto por ocho pasos destinados a guiar la implementación de transformaciones profundas y sostenidas en el seno de las organizaciones. El proceso se articula en una serie de pasos que incluyen la generación de un sentido de urgencia, la formación de

una coalición guía, la construcción de una visión y una estrategia, la comunicación de dicha visión, el empoderamiento de las personas para actuar, la generación de victorias tempranas, la consolidación de los logros alcanzados y la producción de más cambio, y la institucionalización de los nuevos enfoques en la cultura organizacional (Kotter, 1996).

En el ámbito de las Entidades Promotoras de Salud (EPS), esta teoría se manifiesta como un componente indispensable para la gestión de la resistencia, la garantía de la sostenibilidad del cambio y la promoción de la adopción de innovaciones en la gestión de las reservas técnicas. En consecuencia, el modelo MCSEO se vincula con la Dimensión 4 (Implementación e Institucionalización), la cual se opera mediante protocolos de cambio, gestión de resistencia y anclaje cultural de los nuevos procesos financieros y actuariales.

2.2.6. La teoría de la contingencia

La teoría de la contingencia organizacional, propuesta por Lawrence y Lorsch (1967), sustenta la flexibilidad del modelo para adaptarse a diferentes contextos y tamaños de EPS, reconociendo que no existe una solución única para todas las organizaciones.

La teoría de la contingencia organizativa, una teoría de gestión desarrollada en los años sesenta (60) y setenta (70), subraya la importancia del contexto organizativo y externo en el diseño y funcionamiento de las organizaciones. A diferencia de otras teorías de gestión que abogan por un enfoque universal, la teoría de la contingencia postula que lo óptimo está sujeto a variaciones según las circunstancias internas y externas de la organización.

Esta teoría ha ejercido una notable influencia en el ámbito del pensamiento y la práctica de la gestión, promoviendo un mayor grado de flexibilidad entre los líderes, a los que se anima a adaptar sus planteamientos de manera coherente con las características únicas de cada situación, notables contribuciones al desarrollo de esta teoría han sido realizadas por investigadores como Paul Lawrence, Jay Lorsch y Fred

Fiedler, que han explorado la eficacia de diversas configuraciones organizativas en una variedad de contextos ambientales.

2.2.7. La teoría de stakeholders

Para Terzolo, M. S (2014), la teoría de stakeholders (las partes interesadas) de Freeman (1984) postula una perspectiva de múltiples interesados, un requisito previo y un aspecto de gran importancia para comprender cómo la gestión de las reservas técnicas debe equilibrar las necesidades de diferentes grupos, incluidos los afiliados, los proveedores, los prestadores, los reguladores, los empleados y la sociedad en general. La teoría propone un enfoque estratégico, postulando que cualquier grupo o individuo con el potencial de influir o ser influido por las actividades de una organización puede ser considerado parte interesada. Este fundamento teórico subraya el imperativo de que las empresas gestionen hábilmente sus relaciones con estos grupos, con el propósito de crear valor y garantizar su sostenibilidad a largo plazo, Terzolo, M. S. (2014).

2.2.8. Teoría de la gestión de riesgos

Douglas Hubbard desarrolla modelos de gestión de riesgos financieros. El modelo sistémico asegura reservas técnicas para obligaciones futuras. Nonaka y Takeuchi (1995) estructuran transferencia de conocimiento organizacional. Cadbury (1992) define control y supervisión en gestión de reservas.

Savage (1954) establece decisiones bajo incertidumbre sanitaria. Argyris y Schön (1978) aportan conceptos de aprendizaje organizacional. Teece (2007) crea capacidades dinámicas para adaptación operativa. El Modelo MCSEO une gestión de reservas y calidad mediante marcos financieros y ontoaxiológicos. Los flujos bidireccionales manejan información cuantitativa y cualitativa.

Ginter et al. (2018) conectan métricas financieras y operativas: eficiencia, predicción, riesgo, desempeño y calidad. El IGO enlaza IBNR con MCSEO. Goodspeed (2003) aplica R^2 para precisión. Markowitz optimiza riesgo mediante IEC. Los indicadores ROA, ROE y solvencia se integran con MCSEO.

2.3. Marco Conceptual.

El marco conceptual, definido como el conjunto de conceptos, categorías y definiciones operativas intrínsecamente relacionados con las variables de estudio, constituye la base teórica sobre la cual se erige el análisis. El marco teórico se estructura de manera lógica con el propósito de describir, explicar y predecir los fenómenos que han sido objeto de análisis en la investigación. Este marco teórico se materializa en la selección y precisificación de los principales conceptos que el investigador empleará durante el desarrollo del proyecto. En consecuencia, se le reconoce como un marco teórico conceptual orientado a la operacionalización de las variables. En el presente estudio, el marco conceptual constituye la base para la organización de las definiciones clave asociadas a las reservas técnicas, los indicadores de desempeño financiero y los componentes de gobernanza corporativa en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas durante el período comprendido entre 2017 y 2024.

2.3.1. Reserva técnica: definición y componentes

Una reserva técnica constituye una provisión financiera, creada por una Entidad Promotora de Salud (EPS), con el propósito de asegurar su capacidad de respuesta frente a obligaciones conocidas y futuras, originadas por la prestación de servicios de salud. En el contexto del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), la reserva técnica se define como un mecanismo de protección patrimonial cuyo propósito es garantizar la continuidad de los servicios y la solvencia institucional ante fluctuaciones en el gasto en salud, demoras en la facturación y eventualidades asistenciales.

Desde una perspectiva operacional, la reserva técnica se descompone en dos componentes principales: las primeras, denominadas “Obligaciones Pendientes y Conocidas OPC”, y las segundas, llamadas “Obligaciones Incurridas No Reportadas IBNR”. En suma, estas representan el volumen de compromisos económicos ya generados, pero aún no cancelados por la EPS. Esta estructura conceptual permite

alinearse la definición con los requerimientos normativos y con las metodologías actuariales utilizadas para estimar las obligaciones futuras.

2.3.1.1. Obligaciones Pendientes y Conocidas (OPC)

Las Obligaciones Pendientes y Conocidas OPC corresponden a servicios de salud que han sido autorizados y/o prestados, pero no han sido aún satisfechos por la EPS. Este componente comprende tanto las autorizaciones no facturadas por los prestadores como aquellas que ya han sido facturadas y registradas contablemente, pero que continúan como cuentas por pagar, constituyendo así un pasivo de corto plazo.

Desde una perspectiva conceptual, las OPC se clasifican en:

En el ámbito de la gestión financiera y contable de las entidades, se han identificado autorizaciones no liquidadas que corresponden a servicios autorizados y prestados. En relación con lo anteriormente expuesto, el proveedor aún no ha presentado la factura correspondiente a la Entidad Promotora de Salud (EPS). Esta circunstancia da lugar a un compromiso económico implícito que debe ser reconocido y provisionado de manera adecuada.

En el ámbito de la gestión financiera, se identifican autorizaciones liquidadas por servicios prestados y facturados, los cuales han sido registrados como obligaciones en los estados financieros. No obstante, dichos compromisos aún no han sido saldados, lo que ha dado lugar a una cartera por pagar a los proveedores de servicios.

2.3.1.2. Obligaciones Incurridas No Reportadas (IBNR)

Las obligaciones incurridas no reportadas (IBNR, por sus siglas en inglés) corresponden a servicios ya prestados por los proveedores de salud que todavía no han sido reportados ni facturados a la EPS, habitualmente debido a retrasos en los ciclos de registro y facturación. Este componente no es observable de manera directa en los estados financieros, por lo que su estimación debe llevarse a cabo mediante metodologías actuariales. En consecuencia, se erige como un elemento crítico de la reserva técnica.

En este estudio, el IBNR se vincula conceptualmente con la Metodología del Triángulo, que examina la relación entre el periodo de ocurrencia del servicio y el periodo de facturación, identificando patrones de desarrollo de las obligaciones. A partir del análisis de datos históricos, se calculan factores de retraso y se proyectan las obligaciones no reportadas del periodo actual, lo que permite una estimación más precisa de la reserva requerida para cubrir estos compromisos futuros.

2.3.2. Indicadores clave de desempeño financiero

Los indicadores clave de rendimiento financiero constituyen el conjunto de métricas cuantitativas utilizadas para evaluar la eficiencia, la suficiencia patrimonial y la solvencia de las EPS. Estos indicadores se articulan de manera directa con la hipótesis y los objetivos del modelo sistémico propuesto. En el marco de la presente investigación, dichos indicadores permiten medir el impacto de la gestión de las reservas técnicas sobre la estabilidad financiera y la capacidad de cumplimiento normativo de las entidades.

2.3.2.1. Eficiencia financiera

La eficiencia financiera se refiere a la capacidad de la EPS para generar resultados a partir de los recursos disponibles, tanto en términos de activos como de patrimonio. Los principales indicadores considerados son:

ROA (Return on Assets): definido como Ganancia neta / Total de activos, que expresa la rentabilidad obtenida sobre el conjunto de recursos controlados por la entidad.

ROE (Return on Equity): Calculado como Ganancia neta / Patrimonio, que refleja el rendimiento del capital aportado por los propietarios o socios de la EPS.

Margen operacional: definido como Ganancias operacionales / Ingresos operacionales, indicador que muestra la eficiencia de la operación principal antes de efectos financieros o extraordinarios.

2.3.2.2. Suficiencia patrimonial.

La suficiencia patrimonial alude al grado en que el patrimonio de la EPS resulta adecuado para respaldar las obligaciones presentes y futuras, en especial las asociadas a las reservas técnicas. Para su evaluación se utilizan, entre otros, los siguientes indicadores:

Relación Patrimonio / Cartera: cuantifica qué proporción de las obligaciones con prestadores y otros acreedores se encuentra respaldada por patrimonio sólido, constituyendo una medida de estabilidad ante escenarios adversos.

Cobertura de IBNR: Definida como Reservas técnicas / IBNR estimado, que permite valorar si las reservas constituidas son suficientes para cubrir las obligaciones incurridas, pero no reportadas.

2.3.2.3. Solvencia y liquidez

Los conceptos de solvencia y liquidez se refieren a la capacidad de la EPS para cumplir sus compromisos en el corto y largo plazo. En este estudio se consideran especialmente:

Índice de solvencia: Calculado como $(\text{Activos} - \text{Pasivos}) / \text{Pasivos.}$, que aproxima el margen de seguridad patrimonial disponible para absorber pérdidas y contingencias.

Razón de liquidez: Definida como $\text{Activos corrientes} / \text{Pasivos corrientes}$, que indica la capacidad de la entidad para atender obligaciones inmediatas con recursos líquidos o fácilmente realizables.

2.3.3. Conceptos de gobernanza corporativa

La gobernanza corporativa se define como el conjunto de estructuras, procesos, normas y mecanismos mediante los cuales se dirige y controla una organización, orientando las decisiones de los gestores hacia la protección de los intereses de los distintos grupos de interés. En el ámbito de las Entidades Promotoras de Salud (EPS),

la gobernanza corporativa se encuentra intrínsecamente vinculada con la congruencia entre las determinaciones directivas, los objetivos de solvencia y la salvaguarda de los derechos de los afiliados.

Desde una perspectiva conceptual, la gobernanza corporativa en esta tesis engloba aspectos tales como la conformación y el funcionamiento de la junta directiva, los sistemas de control interno, la gestión de riesgos, los esquemas de rendición de cuentas y los mecanismos de transparencia frente a reguladores, prestadores y usuarios. En el campo de la gestión turística, la integración de estos componentes con la teoría de la agencia y los marcos de gobernanza sectorial se presenta como un elemento crucial para garantizar la implementación de las políticas de reservas técnicas de manera coherente, prudente y sostenible. La integración de estos componentes en el modelo MCSEO constituye una dimensión esencial para la eficacia y sostenibilidad de las estrategias de gestión turística.

2.4. Marco Contextual.

El sistema de salud colombiano ha experimentado un desarrollo notable en un contexto caracterizado por una alta presión fiscal, cambios epidemiológicos y exigencias crecientes de transparencia. En este sentido, la sostenibilidad financiera se ha identificado como una condición crítica para garantizar el derecho fundamental a la salud y la cohesión social (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2022; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2023). En este contexto, la gestión efectiva de las reservas técnicas de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) se ha erigido como un elemento fundamental para la solvencia institucional, la sostenibilidad de los servicios y la preservación de los recursos públicos destinados al aseguramiento en salud (Superintendencia Nacional de Salud [Super Intendencia Nacional de Salud(SNS)], 2023; Contraloría General de la República, 2024).

En el caso colombiano, los informes recientes de la Super Intendencia Nacional de Salud(SNS) y de la Contraloría General evidencian un déficit acumulado de reservas técnicas que para junio de 2023 alcanzó aproximadamente 12,4 billones de pesos, con

solo 6,3 billones efectivamente respaldados frente a 18,7 billones registrados, y apenas 6 de 24 EPS cumpliendo plenamente el régimen de inversiones (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral [ACEMI], 2023). Esta situación resulta particularmente crítica en el régimen subsidiado, que alberga aproximadamente el 57 % de los afiliados. En este contexto, el déficit de reservas se manifiesta en forma de retrasos en los pagos a los prestadores, riesgos de intervención regulatoria y amenazas a la continuidad y calidad de la atención para las poblaciones más vulnerables (Contraloría General de la República, 2024; ACEMI, 2023).

El contexto regulatorio ha experimentado transformaciones significativas desde la promulgación de la Ley 100 de 1993, con desarrollos posteriores como el Decreto 574 de 2007, el Decreto 2702 de 2014, la Resolución 412 de 2015 y el Decreto 780 de 2016, que han establecido criterios cada vez más estrictos para la constitución, valoración e inversión de las reservas técnicas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). Sin embargo, los entes de control coinciden en que la implementación de estas disposiciones ha sido heterogénea y, en muchos casos, ha resultado insuficiente para asegurar la estabilidad financiera generalizada, lo que mantiene una brecha entre regulación y práctica que explica en gran medida la crisis de solvencia del periodo 2017-2024 (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; OPS, 2022; OCDE, 2023).

En el contexto internacional, múltiples investigaciones han mostrado que la insuficiencia de reservas técnicas y la ineficiencia en la gestión del riesgo comprometen la viabilidad de los esquemas de aseguramiento y agravan las desigualdades en el acceso a servicios de salud, especialmente durante crisis económicas y sanitarias (Guerrero et al., 2011; Souliotis et al., 2015; Nelson & Tøge, 2017; Sakellari et al., 2020). La evidencia empírica sugiere que la adopción de modelos sistémicos de gestión financiera, la aplicación rigurosa de metodologías actuariales y la diversificación prudente de portafolios de inversión son estrategias clave para mejorar la resiliencia de los sistemas de salud frente a choques externos, tales como la

pandemia de la enfermedad por el nuevo virus del síndrome respiratorio del complejo coronario (Sakellari et al., 2020; Souliotis et al., 2015; Agudelo, 2023).

En el contexto colombiano, el período comprendido entre los años 2017 y 2024 se caracteriza por la convergencia de tres elementos: el incremento del déficit de reservas técnicas, el endurecimiento de los requisitos regulatorios y el mayor escrutinio público sobre la sostenibilidad del sistema de salud (Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), 2023; Contraloría General de la República, 2024; ACEMI, 2023). Esta combinación de factores configura un entorno de alto riesgo sistémico que demanda soluciones metodológicas innovadoras, entre ellas el diseño y validación de modelos sistémicos como el MCSEO, capaces de articular dimensiones financieras, actuariales, tecnológicas y de gobernanza para fortalecer la gestión de las reservas técnicas de las EPS colombianas.

2.5. Marco Legal y Normativo.

El marco legal que regula la constitución, registro, valoración y respaldo de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) se estructura jerárquicamente desde la Ley 100 de 1993, como norma fundante del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), hasta los decretos reglamentarios, resoluciones contables y de inversión, y los actos de supervisión de la Superintendencia Nacional de Salud (Supersalud). Este entramado normativo define el contexto dentro del cual se formula y valida el Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO), orientado a cerrar la brecha entre regulación y práctica identificada para el periodo 2017–2024.

2.5.1. Base legal general: Ley 100 de 1993

La Ley 100 de 1993 constituye el punto de partida del SGSSS al fijar principios, organización y competencias del Estado y de los agentes del sistema, incluyendo la obligación de garantizar la sostenibilidad financiera y la continuidad en la prestación de los servicios de salud. Si bien en esta etapa inicial el concepto de reserva técnica no contaba con metodologías actuariales estandarizadas, la Ley 100 introdujo la exigencia

de constituir provisiones para cubrir las obligaciones con prestadores y afiliados, sentando el fundamento jurídico sobre el cual luego se desarrollan las normas específicas de capital, solvencia y reservas para las EPS. En la tesis, esta norma se asume como la base que justifica el desarrollo de un modelo sistémico como el MCSEO, orientado a garantizar en la práctica la protección del derecho fundamental a la salud mediante reservas suficientes y oportunamente respaldadas.

2.5.2. Desarrollo reglamentario inicial: Decreto 574 de 2007

El Decreto 574 de 2007 marca un primer hito al introducir formalmente el uso de metodologías actuariales para la estimación de obligaciones incurridas pero no reportadas (IBNR), promoviendo la adopción del método del triángulo como estándar técnico. Su finalidad es alinear gradualmente al sector con prácticas internacionales en el cálculo de reservas, aunque la evidencia muestra que la implementación fue gradual, heterogénea y limitada por restricciones de talento actuarial, capacidades tecnológicas y sistemas de información. Esta norma anticipa uno de los problemas que aborda el MCSEO: la distancia entre la norma actuarial y su aplicación cotidiana en las EPS, que se refleja en la persistencia de déficits de reservas durante 2017–2024.

2.5.3. Condiciones financieras y de solvencia: Decreto 2702 de 2014

El Decreto 2702 de 2014 del Ministerio de Salud y Protección Social actualiza y unifica las condiciones financieras y de solvencia de las EPS, estableciendo requisitos de capital mínimo, patrimonio adecuado, reservas técnicas y el régimen de inversiones asociado. Este decreto fija parámetros cuantitativos y criterios de suficiencia orientados a garantizar liquidez y sostenibilidad, y obliga a las EPS a mantener niveles patrimoniales y de reserva coherentes con el riesgo asumido. En el marco de la tesis, el Decreto 2702 constituye un referente central para la dimensión financiera del MCSEO, pues los indicadores de suficiencia, solvencia y cumplimiento normativo que evalúa el modelo se anclan en las exigencias allí definidas.

2.5.4. Normalización contable sectorial: Resolución 4175 de 2014 y Resolución 412 de 2015 (Plan Único de Cuentas)

Como complemento de las normas de solvencia, la Resolución 4175 de 2014 y, de manera explícita, la Resolución 412 de 2015 de la Superintendencia Nacional de Salud modifican y actualizan el Plan Único de Cuentas (PUC) para las EPS y demás entidades del sector. Estas disposiciones ordenan la forma de registrar contablemente las reservas técnicas, establecen cuentas específicas para las obligaciones pendientes y las obligaciones incurridas no reportadas (OPC-IBNR) y definen criterios de trazabilidad entre la estimación actuarial y su reflejo contable. Esta trazabilidad es fundamental para el MCSEO, ya que el modelo requiere integrar información contable y actuarial confiable para simular escenarios de suficiencia de reservas y verificar la coherencia entre los saldos registrados y las obligaciones reales.

2.5.5. Compilación normativa y régimen de inversiones: Decreto 780 de 2016 (DUR Salud)

El Decreto 780 de 2016, Decreto Único Reglamentario del sector Salud, compila y estandariza la normativa sectorial previa e incorpora disposiciones específicas sobre reservas técnicas. En particular, el artículo 2.5.2.2.1.9 exige a las EPS calcular, constituir y mantener mensualmente la reserva técnica OPC-IBNR mediante métodos actuariales de triángulos, así como respaldar dichas reservas con inversiones líquidas, seguras y diversificadas, sujetas a límites establecidos en el régimen único de inversiones. Este decreto consolida la transición desde una gestión reactiva hacia una gestión preventiva y técnica del riesgo, y proporciona el marco regulatorio directo al que se articula el MCSEO, tanto en su dimensión de cálculo de reservas como en la de seguimiento al cumplimiento del régimen de inversiones.

2.5.6. Ajustes contables recientes y referencia prudencial: Resolución 343 de 2025 y otras disposiciones

En el periodo más reciente, la Resolución 343 de 2025 de la Contaduría General de la Nación introduce ajustes contables relacionados con el registro y revelación de las

obligaciones en salud de EPS y otras entidades, incluyendo criterios de provisión y reconocimiento de reservas y contingencias. Aunque el enfoque de la investigación se circunscribe al periodo 2017–2024, esta actualización se asume como referencia para la armonización contable futura de los estados financieros sobre los cuales operaría el MCSEO, especialmente en escenarios posteriores de validación aplicada. Adicionalmente, normas de carácter prudencial como el Decreto 1272 de 2024 (NIIF 17/ Solvencia II para aseguradoras) y disposiciones sobre habilitación y permanencia de EPS (por ejemplo, Resolución 2161 de 2025) se consideran marcos de referencia técnica, al reforzar criterios de gestión de riesgos y solvencia que son coherentes con la filosofía sistémica del modelo propuesto.

2.5.7. Supervisión, informes de verificación y brecha regulación–práctica: actuaciones de Supersalud y entes de control (2017–2024).

El conjunto normativo descrito se operacionaliza a través de los instrumentos de inspección, vigilancia y control de la Superintendencia Nacional de Salud, materializados en el PUC sectorial, los reportes periódicos de capital mínimo, patrimonio adecuado e inversión de la reserva, y los informes técnicos de verificación por entidad. Informes de Supersalud y de la Contraloría General de la República evidencian que entre 2017 y 2024 sólo una fracción de las EPS cumplía de manera plena el régimen de inversiones de reservas, registrándose déficits acumulados que alcanzan aproximadamente 12,4 billones de pesos en 2023, con niveles de respaldo efectivo por debajo del 50% en la mayoría de los años y apenas 6 de 24 EPS con cumplimiento completo. Esta evidencia empírica confirma la persistencia de una brecha crítica entre el diseño normativo (Ley 100, decretos y resoluciones) y su implementación efectiva, y constituye la justificación directa para el desarrollo del MCSEO como herramienta de control sistémico orientada a mejorar la suficiencia de reservas, la solvencia y el cumplimiento del régimen de inversiones.

2.5.8. Articulación del marco legal con el MCSEO

En síntesis, el marco legal y normativo aplicable a las reservas técnicas en las EPS colombianas configura un sistema de exigencias que incluye: i) la constitución

mensual de reservas OPC–IBNR mediante metodologías actuariales reconocidas, ii) el registro contable con trazabilidad completa bajo el PUC sectorial, iii) el respaldo con inversiones líquidas y seguras conforme al régimen de inversiones, y iv) la demostración permanente del cumplimiento ante Super Intendencia Nacional de Salud (SNS). El MCSEO se diseña precisamente para integrar estos componentes normativos dentro de un enfoque sistémico que articula dimensiones financieras, actuariales, tecnológicas y de gobernanza, permitiendo evaluar de manera simultánea la suficiencia de las reservas, la calidad de su respaldo y el impacto sobre los indicadores de solvencia y liquidez de las EPS. De este modo, el marco legal no solo delimita el campo de acción del modelo, sino que también proporciona los criterios de evaluación frente a los cuales se valoran sus efectos potenciales en la reducción del déficit de reservas y en el fortalecimiento de la sostenibilidad del sistema de salud en Colombia.

2.5.9. Aporte teórico de la investigación

El aporte teórico central de esta investigación se materializa en la formulación del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO), que integra de manera original la Teoría General de Sistemas, la teoría de optimización de portafolios, las metodologías actuariales avanzadas, el enfoque de gestión de calidad total y la teoría de los stakeholders en un esquema específico para las EPS colombianas. Este modelo integra, en una misma estructura conceptual, los componentes financieros, actuariales, normativos, organizativos y de gobernanza que inciden sobre las reservas técnicas, permitiendo comprenderlas como un subsistema crítico dentro del sistema de aseguramiento en salud y no solo como un requisito contable aislado.

En contraste con los enfoques previamente identificados en la literatura científica, que abordan de manera fragmentada la suficiencia de reservas, la solvencia o la gestión del riesgo, el MCSEO propone un complejo entramado de relaciones causales y de retroalimentación entre indicadores de desempeño, mecanismos de control y decisiones de inversión, formalizado en dimensiones estratégicas, tácticas, operativas, de control y de mejora continua. El propósito de este estudio es presentar la metodología innovadora propuesta por el esquema conceptual en cuestión para la

gestión de reservas técnicas en el ámbito de las Empresas de Servicios de Salud (EPS). La metodología en cuestión se fundamenta en la vinculación explícita de los resultados financieros y de cumplimiento regulatorio con factores tales como la cultura organizacional, la participación de actores clave y la capacidad de aprendizaje del sistema. En consecuencia, se erige como un marco teórico-aplicado que contribuye al enriquecimiento del acervo de conocimientos en gestión financiera sanitaria.

Desde una perspectiva teórica, la tesis presenta un modelo sistémico integrador que supera las aproximaciones parciales identificadas en la literatura sobre reservas técnicas y solvencia de entidades aseguradoras en salud, al integrar en un mismo constructo los fundamentos de la teoría de sistemas, la optimización financiera, las metodologías actuariales, la gestión de la calidad total y la teoría de los stakeholders. Este aporte se materializa en el MCSEO como un nuevo referente conceptual para el estudio de la gestión financiera de las reservas técnicas en EPS. El marco de análisis y diseño propuesto en este estudio se caracteriza por su adaptabilidad y capacidad de extrapolación a otros contextos de aseguramiento en salud en América Latina y en sistemas regulados con riesgo sistémico.

CAPÍTULO III. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.

Este capítulo presenta los fundamentos metodológicos que sustentan la investigación y los principales resultados obtenidos, mostrando cómo el diseño y el enfoque metodológico han permitido responder rigurosamente a la problemática planteada sobre la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) de Colombia durante el periodo 2017-2024. Este apartado articula la operacionalización de variables clave, la selección y aplicación de instrumentos, el trabajo de campo y el análisis estructurado de los datos, resaltando las conexiones entre los componentes teóricos, normativos y empíricos. De este modo, el capítulo sienta las bases tanto para la validación empírica del modelo propuesto como para la formulación de recomendaciones y lineamientos que contribuyen a optimizar la sostenibilidad y la efectividad en la gestión sectorial

3.1. Cuadro Operacionalización de variables.

Tabla 2. Operacionalización de variables

Operacionalización de Variables

Tema: “Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017–2024”.

Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿Como contribuir a la efectividad de la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) en Colombia?	<i>Proponer un modelo sistémico para mejorar la efectividad de la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) de Colombia, con base en el diagnóstico de brechas sistémicas, fortalezas operativas y debilidades regulatorias identificadas durante el periodo 2017-2024</i>	1. Diagnosticar el estado actual de la gestión financiera de las reservas técnicas en las EPS colombianas entre 2017-2024, identificando brechas sistémicas, fortalezas operativas y debilidades en la aplicación de los lineamientos regulatorios	<i>Un Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO), diseñado y validado mediante técnicas cuantitativas sobre información histórica del periodo 2017–2024, mejora la suficiencia de las reservas</i>	Variable independiente: Modelo Sistémico de Modelo Sistémico de Control para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO)	Estratégica:(Gobernanza y alineación normativa)	- Políticas de inversión formalizadas
						- Comités de gestión de riesgos activos
						- Protocolos de supervisión implementados
					Táctica: (Metodología actuarial y planificación)	- Aplicación de métodos OPC e IBNR
						- Revisión trimestral de reservas
						- Cobertura de eventos IBNR $\geq 90\%$
					Operativa: (Ejecución y registro)	- % Reservas registradas vs. calculadas
		- Tiempo promedio de actualización de reservas (días)				
		- Errores en registro contable				
		Control: (Monitoreo y retroalimentación)	- Frecuencia de reportes a junta directiva			
			- Alertas tempranas activadas			
			- Acciones correctivas documentadas			
		Mejora continua: (Aprendizaje y adaptación)	- Capacitaciones realizadas/año			
			- Ajustes metodológicos documentados			
Variable(s) dependiente(s): Efectividad financiera de las reservas técnicas.	Porcentaje de reservas técnicas efectivamente respaldadas; déficit acumulado de reservas técnicas (billones de COP).					
	ROA (Return on Assets); ROE (Return on Equity).					
	Índice de solvencia ($\geq 1,2$); razón de liquidez.					

	indicadores clave de desempeño (ROA, ROE, margen de solvencia), pruebas estadísticas robustas y comparativos sectoriales	<i>técnicas, fortalece los indicadores de solvencia y aumenta el cumplimiento del régimen de inversiones en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas</i>		Cumplimiento normativo en reservas e inversiones.	Número de auditorías satisfactorias; porcentaje de EPS que cumplen plenamente el régimen de inversiones.
	3. Diseñar los componentes sistémicos del modelo de efectividad para la gestión financiera de las reservas técnicas, integrando perspectivas teóricas, normativas y operativas, con el fin de mejorar la sostenibilidad y la calidad del servicio en las EPS.			Reducción del déficit técnico.	Reducción anual y acumulada del déficit de reservas técnicas.
	4. Validar los componentes sistémicos del modelo de efectividad para la gestión financiera de las reservas técnicas, integrando perspectivas teóricas, normativas y operativas, con el fin de mejorar la sostenibilidad y la calidad del servicio en las EPS			Calidad y satisfacción interna.	Nivel de satisfacción de usuarios internos con los procesos de gestión de reservas (escala Likert).
			Variable dependiente: Sostenibilidad y cumplimiento regulatorio.	Cultura organizacional orientada a la gestión del riesgo.	Grado de integración cultural del modelo MCSEO en la EPS.

Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), a partir de la base de datos consolidada de la investigación y de los lineamientos metodológicos del estudio (2017–2024)

3.2. Diseño metodológico.

El enfoque metodológico de la investigación es cuantitativo, con un diseño longitudinal y un alcance correlacional-explicativo, orientado a identificar relaciones y posibles efectos causales entre los factores que inciden en la gestión financiera de las reservas técnicas y la sostenibilidad de las EPS. Este enfoque metodológico se fundamenta en la literatura clásica de investigación cuantitativa y en estudios aplicados al análisis de series temporales en contextos organizativos complejos (Fernández, 2020).

La muestra está constituida por 26 EPS colombianas, 15 del régimen contributivo y 11 del régimen subsidiado, que en conjunto representan alrededor del 85 % de la población afiliada al sistema de salud, lo que otorga pertinencia sectorial y capacidad explicativa a los hallazgos. El periodo de observación comprendido entre los años 2017 y 2024 coincide con la consolidación de la normativa técnica relativa a las reservas, así como con las principales crisis de solvencia documentadas por los entes de control.

El análisis estadístico se organiza en tres niveles: descriptivo, inferencial y multivariado. Para la recolección de datos, se implementaron medidas de tendencia central y de dispersión, así como pruebas de normalidad Shapiro-Wilk, pruebas de homocedasticidad Levene, pruebas t de Student y de ANOVA. En el presente estudio se implementaron modelos de efectos mixtos y regresión múltiple con variables dummy, para representar características categóricas de las EPS (régimen, tamaño, estado regulatorio), factores de control macroeconómicos, y periodos coyunturales, lo que permitió estimar su efecto específico sobre la suficiencia de reservas y la solvencia

El procesamiento de datos se lleva a cabo mediante el uso de Excel, una herramienta que facilita la organización de las matrices. En el contexto de la investigación social, se emplean programas informáticos como SPSS y R para llevar a cabo análisis

avanzados. Estos programas aseguran el cumplimiento de los criterios de validez, confiabilidad y replicabilidad, aspectos fundamentales en el proceso de investigación científica.

En los modelos de efectos mixtos y de regresión múltiple se incorporaron variables dummy para representar características categóricas de las EPS (régimen, tamaño, estado regulatorio) y periodos coyunturales, lo que permitió estimar su efecto específico sobre la suficiencia de reservas y la solvencia.

La información se consolidó en una Matriz de Extracción Documental (véase Anexo II), que sirvió de base para los análisis estadísticos presentados en este capítulo.

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.

El presente estudio se fundamenta en un enfoque cuantitativo, el cual se basa en la medición de diversos indicadores financieros y regulatorios (ROA, ROE, solvencia, déficit de reservas, proporción de respaldo efectivo). La generación de estos indicadores financieros se lleva a cabo a partir de estados financieros auditados y reportes oficiales de 26 EPS. El diseño longitudinal posibilita la observación de la evolución de dichos indicadores a lo largo de ocho años, la identificación de tendencias y la valoración de los efectos de cambios normativos y coyunturales, tales como la pandemia.

El estudio presenta un enfoque correlacional-explicativo, que implica no solo la descripción del comportamiento de los indicadores, sino también la realización de contrastes estadísticos entre la aplicación de metodologías actuariales, las condiciones de suficiencia patrimonial y el desempeño financiero de las EPS. La implementación de dichos contrastes se lleva a cabo mediante un exhaustivo control por régimen, dimensión y contexto macroeconómico. Este enfoque metodológico posibilita la evaluación de la hipótesis que sugiere que un modelo sistémico de gestión optimizado puede mejorar la efectividad financiera de las reservas técnicas.

En síntesis, el enfoque cuantitativo, el diseño longitudinal y el carácter correlacional-explicativo de la investigación permiten analizar la evolución de los

indicadores financieros de las EPS entre 2017 y 2024, así como contrastar escenarios de suficiencia de reservas bajo distintas condiciones de respaldo y gestión. Este diseño posibilita la evaluación de la hipótesis de que un modelo sistémico de gestión optimizado mejora la efectividad financiera de las reservas técnicas y contribuye a cerrar la brecha entre la normativa vigente y su aplicación operativa en las EPS

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.

El procedimiento metodológico central empleado en la presente investigación se fundamenta en el análisis documental y estadístico de datos secundarios, aplicado a estados financieros auditados, informes sectoriales y normatividad vigente relativa a reservas técnicas y solvencia de las EPS. Este procedimiento metodológico posibilita la integración de información cuantitativa y regulatoria en un marco analítico unificado, en consonancia con los objetivos y el esquema de operacionalización de las variables.

Como técnicas principales se emplean:

- Recolección sistemática de datos financieros y operativos de cada EPS (ROA, ROE, margen de solvencia, volumen y respaldo de reservas técnicas, número de afiliados).
- Clasificación y codificación de las EPS según régimen, tamaño y cobertura geográfica, para posibilitar comparaciones entre grupos.
- Aplicación de pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales (normalidad, homocedasticidad, pruebas de medias, modelos de efectos mixtos y regresión múltiple).

En el contexto de la administración financiera y económica, se implementa un procedimiento de recolección sistemática de datos financieros y operativos de cada EPS (Entidad Promotora de Salud). Como se ha expuesto en investigaciones previas, se ha comprobado que los datos en cuestión incluyen indicadores como el retorno de

la inversión (ROA), la rentabilidad de las inversiones (ROE), el margen de solvencia, el volumen y el respaldo de las reservas técnicas, así como el número de afiliados.

Los instrumentos de obtención y registro de datos se concretan en:

- Una matriz de datos en Excel, diseñada para capturar de manera estandarizada los indicadores de cada EPS por trimestre, asegurando consistencia en la codificación y facilidad para el seguimiento longitudinal.
- Plantillas estructuradas de extracción de información, utilizadas para sistematizar los datos provenientes del portal de la Superintendencia Nacional de Salud, los informes de gestión de las EPS y los boletines técnicos del Ministerio de Salud.
- Archivos de proyecto en SPSS y scripts en R, que funcionan como instrumentos de procesamiento y análisis, donde se documentan las operaciones estadísticas realizadas sobre la base de datos consolidada

El procesamiento de datos utilizó el software SPSS versión 26 para ejecutar análisis estadísticos descriptivos e inferenciales, incluyendo pruebas Shapiro-Wilk, Levene, t de Student y ANOVA. Los datos se clasificaron según régimen (contributivo o subsidiado), tamaño de EPS y cobertura geográfica, teniendo en cuenta las siguientes características

Tabla 3. Caracterización de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) incluidas en el estudio según régimen, estado y observaciones (2017–2024)

No	EPS	Régimen	Estado 2024	Notas relevantes (interv/liquidación/fusión)
1	Sura	Contributivo	Activa	
2	Sanitas	Contributivo	Activa	
3	Salud Total	Contributivo	Activa	
4	Famisanar	Contributivo	Activa	

5	Compensador	Contributivo	Activa	
6	Saludmia	Contributivo	Activa	
7	MedPlus	Contributivo	Activa	
8	Valle de Comfenalco	Contributivo	Activa	
9	Comfamá	Contributivo	Activa	
10	EPS SOS	Contributivo	Activa	
11	Servisalud	Contributivo	Activa	
12	Cruz Blanca*	Contributivo	Inactivo	En liquidación 2019-2023
13	Comparta*	Contributivo	Inactivo	Liquidada 2022
14	Saludvida*	Contributivo	Inactivo	Liquidada 2021
15	Nueva EPS	Subsidiado	Activa	
16	Servicio mutuo	Subsidiado	Activa	
17	Coosalud	Subsidiado	Activa	
18	Emssanar	Subsidiado	Activa	Intervenida 2022
19	Savia Salud*	Subsidiado	Inactivo	Liquidada 2022
20	Cajacopi	Subsidiado	Activa	
21	Comfamiliar Cartagena	Subsidiado	Activa	
22	Capresoca	Subsidiado	Activa	
23	Salud Asmet	Subsidiado	Activa	
24	Ambuq*	Subsidiado	Inactivo	Liquidada 2019-2020
25	Dusakawi	Subsidiado	Activa	
26	Emdisalud*	Subsidiado	Inactivo	Liquidada/intervenida 2018-2021

Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), con base en información oficial de la Superintendencia Nacional de Salud, Contraloría General de la República, ACEMI, OPS y OCDE (2017–2024).

La combinación de estas técnicas e instrumentos garantiza una recolección homogénea, la trazabilidad de cada dato hasta su fuente original y la posibilidad de replicar los análisis en futuras investigaciones o ejercicios de auditoría metodológica.

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.

El desarrollo de los instrumentos partió de la operacionalización de las variables definidas en el Capítulo I y sistematizadas en el cuadro de la sección 3.1, lo que permitió traducir la hipótesis y los objetivos específicos en indicadores observables y medibles. A partir de esta matriz se diseñó la estructura de la hoja de cálculo y de las plantillas de extracción de información financiera.

La matriz principal en Excel se organizó por filas de EPS y columnas de indicadores, incorporando: datos de identificación (régimen, tamaño, cobertura), series trimestrales de ROA, ROE y solvencia, montos de reservas constituidas, porcentaje de respaldo efectivo en inversiones líquidas y variables de contexto relevantes. Se incluyeron validaciones automáticas de rango y consistencia para reducir errores de digitación y asegurar la homogeneidad de las series temporales.

Paralelamente, se elaboraron formatos de captura estandarizados para la extracción de datos del portal de la Superintendencia Nacional de Salud, de los estados financieros auditados y de los informes de gestión de cada EPS. Estos formatos definieron con precisión la fuente, el periodo, la unidad de medida y las reglas de redondeo de cada dato, así como los criterios para tratar valores faltantes o atípicos.

El proceso de desarrollo incluyó una fase de prueba piloto con un subconjunto de EPS, en la cual se verificó la correspondencia entre la información de origen y los valores registrados en la matriz. Esta fase permitió ajustar rótulos de variables, depurar fórmulas de cálculo de indicadores y unificar criterios de clasificación por régimen y tamaño institucional. Posteriormente, los instrumentos definitivos se aplicaron al conjunto de 26 EPS, documentando el procedimiento en anexos para asegurar su replicabilidad y auditoría futura.

El estudio estableció una metodología cuantitativa correlacional con diseño longitudinal, aplicando instrumentos de medición estandarizados para evaluar el desempeño financiero de las EPS. Las técnicas estadísticas empleadas generaron resultados sobre la evolución de indicadores financieros en el sector salud colombiano, con énfasis en la gestión de reservas técnicas y su impacto en la sostenibilidad financiera de las entidades analizadas.

La investigación consolidó un conjunto de datos financieros auditados y certificados oficialmente por la DIAN, la SuperSociedades, la Superintendencia Nacional de Salud, entre otros; permitiendo análisis estadísticos robustos sobre el comportamiento económico del sector. El diseño metodológico facilitó la evaluación sistemática de cambios en indicadores financieros clave, estableciendo relaciones entre variables operativas y resultados económicos en las EPS estudiadas. Los protocolos de validación aseguraron la calidad y consistencia de la información analizada

El principal instrumento de recolección fue una Matriz de Extracción Documental, diseñada ad hoc para esta tesis, en la que se registró de forma estandarizada la información proveniente de: i) estados financieros auditados de cada EPS, ii) notas explicativas de reservas técnicas (OPC e IBNR), iii) informes de Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), Contraloría, Ministerio de Salud y ACEMI, y iv) normativa aplicable (Ley 100 de 1993, Decreto 574 de 2007, Decreto 2702 de 2014, Decreto 780 de 2016 y Resolución 412 de 2015).

La matriz en cuestión incorporó una serie de campos destinados a la especificación de información relevante, tales como el año, el EPS, el régimen, el estado (activa, intervenida o liquidada), el tipo de reserva, el monto registrado, el monto respaldado, los indicadores financieros (ROA, ROE, índice de solvencia, razón de liquidez) y observaciones cualitativas sobre el cumplimiento del régimen de inversiones. El presente instrumento posibilitó la garantía de la trazabilidad de cada dato, la facilitación de la depuración y la constitución de la base única para los análisis estadísticos efectuados en los programas informáticos SPSS y R.

La Matriz de Extracción Documental se consolidó como el instrumento central de recolección, equivalente funcional a un cuestionario en estudios de campo, porque estandariza las preguntas que se formulan a cada fuente documental (qué indicador, de qué año, de qué EPS, en qué unidad y bajo qué norma se registra). Su estructura detallada se presenta en el Anexo II, donde se incluyen los campos de identificación (EPS, régimen y estado), variables financieras (ROA, ROE, solvencia, monto de reservas constituidas y respaldadas) y variables normativas (tipo de observación regulatoria, referencia específica a Decreto 780 de 2016 y Resolución 412 de 2015), mostrando a continuación una plantilla que resumen su estructura:

Tabla 4. Estructura de la Matriz de Extracción Documental

Campo	Descripción	Tipo de dato
EPS	Nombre de la Empresa Promotora de Salud	Texto
Código EPS	Identificador oficial según Super Intendencia Nacional de Salud(SNS)	Texto / numérico
Régimen	Contributivo / Subsidiado	Categorico
Estado 2024	Activa, intervenida, liquidada, en liquidación	Categorico
Año	Periodo de referencia (2017– 2024)	Numérico
Trimestre	I, II, III, IV	Categorico
Tipo de reserva	OPC, IBNR	Categorico
Reserva técnica registrada	Valor contable de la reserva técnica	Numérico (COP)
Reserva técnica respaldada	Monto respaldado en inversiones líquidas reguladas	Numérico (COP)
Porcentaje de respaldo	Reserva respaldada / reserva registrada	Numérico (%)
ROA	Retorno sobre activos	Numérico (proporc.)
ROE	Retorno sobre patrimonio	Numérico (proporc.)

Índice de solvencia	Patrimonio técnico / requerimiento de solvencia	Numérico
Razón de liquidez	Activos corrientes / pasivos corrientes	Numérico
Tamaño EPS	Grande, mediana, pequeña (según número de afiliados)	Categórico
Cobertura geográfica	Nacional, multirregional, focalizada	Categórico
Observación normativa	Cumple, incumple, en plan de mejoramiento	Categórico
Referencia normativa	Decreto / resolución asociada (por ejemplo, D. 780/2016, Res. 412/2015)	Texto
Evento regulatorio	Intervención, medida especial, liquidación, sin evento	Categórico
Fuente específica	Super Intendencia Nacional de Salud(SNS), Contraloría, ACEMI, MinSalud, informes de la EPS, otros	Texto
Observaciones cualitativas	Comentarios sobre particularidades del periodo o de la EPS (por ejemplo, impacto pandemia)	Texto

Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), a partir de la base de datos consolidada de la investigación y de los lineamientos metodológicos del estudio (2017–2024) Esta estructura resume los campos de la Matriz de Extracción Documental utilizada como instrumento central de recolección de datos, mientras que la versión completa, con todos los registros para las 26 EPS y el periodo 2017–2024, se presenta en el Anexo II

3.2.4. Delimitación de las EPS analizadas.

El estudio aborda una investigación exhaustiva sobre las 32 Empresas Promotoras de Salud (EPS) que conforman el sistema general de aseguramiento en salud

colombiano. De acuerdo con los datos recabados, las entidades en cuestión han ejercido de manera directa la administración de las reservas técnicas durante el período comprendido entre los años 2017 y 2024, sujetas a la supervisión rigurosa por parte de la Superintendencia Nacional de Salud. El objeto de estudio abarca EPS de los regímenes contributivo y subsidiado, con una variedad de tamaños institucionales y coberturas geográficas, así como entidades activas, intervenidas y liquidadas. Esta diversidad estructural refleja la complejidad y el carácter heterogéneo del sector.

La muestra objeto de análisis está conformada por 26 EPS que cuentan con series de información financiera trimestral completas y auditadas para el periodo 2017-2024, y cuya información permite reconstruir de manera homogénea la evolución de las reservas técnicas y de los indicadores ROA, ROE y solvencia. Estas 26 entidades concentran aproximadamente el 85 % de la población afiliada al sistema, lo que confiere al estudio un carácter prácticamente censal respecto del universo de EPS con datos históricos robustos y comparables.

El procedimiento de selección de la muestra se llevó a cabo de manera intencional y censal, fundamentándose en tres condiciones técnicas de inclusión: en primer lugar, la disponibilidad de series trimestrales completas y coherentes de estados financieros auditados entre los años 2017 y 2024; en segundo lugar, la congruencia entre la información reportada a la Superintendencia Nacional de Salud, las notas de reservas técnicas y los informes de gestión; y, por último, la desagregación suficiente de la reserva técnica en obligaciones pendientes y conocidas (OPC) y obligaciones incurridas no reportadas (IBNR), conforme a los lineamientos normativos vigentes. Las Empresas de Planificación Sanitaria (EPS) que no cumplieron con uno o más de los criterios establecidos fueron excluidas del análisis de datos. En el proceso de análisis, se otorgó prioridad a la calidad, trazabilidad y comparabilidad de la información sobre el tamaño nominal del universo.

La distribución abarca 15 EPS del régimen contributivo y 11 del subsidiado. Las entidades se seleccionaron según tamaño, cobertura geográfica y tiempo operativo en el sistema. Los datos financieros del período 2017-2022 proceden de estados financieros auditados de la Superintendencia Nacional de Salud. Los indicadores

ROA, ROE y Solvencia se calculan trimestralmente. Las EPS manejan entre 200,000 y 3 millones de afiliados, con distribución equilibrada. El ROA 2017-2019 promedia -0.038 (desviación estándar 0.042). Las EPS del régimen contributivo muestran -0.025, mientras el subsidiado registra -0.051. Para 2020-2022, el ROA sectorial mejora a 0.075 (desviación estándar 0.033). El régimen contributivo alcanza 0.089 y el subsidiado 0.061.

En síntesis, la muestra final de 26 EPS se definió aplicando tres criterios técnicos de inclusión: i) disponibilidad de series trimestrales completas y auditadas 2017–2024, ii) consistencia entre estados financieros, reportes a la Superintendencia Nacional de Salud y notas de reservas técnicas, y iii) desagregación suficiente de la reserva técnica en OPC e IBNR para efectos del cálculo actuarial. Las EPS que no cumplieron con alguno de estos requisitos fueron excluidas del análisis, aun cuando hubiesen operado durante parte del periodo de estudio, de modo que la calidad y comparabilidad de la información prevaleciera sobre el tamaño nominal del universo.

3.3. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).

3.3.1. Aplicación de los instrumentos.

Aunque la investigación se basa en datos secundarios, la aplicación de los instrumentos siguió una lógica de trabajo de campo documental organizada en tres fases. En la fase 1 (2017–2019) se recopilaron y sistematizaron los estados financieros y reportes regulatorios iniciales, construyendo las primeras series históricas de ROA, ROE, solvencia y reservas técnicas. En la fase 2 (2020–2022) se integraron los datos correspondientes al periodo de la pandemia, prestando especial atención a las variaciones abruptas en liquidez y solvencia. En la fase 3 (2023–2024) se incorporaron los informes más recientes, que reflejan la intensificación de la supervisión y las medidas correctivas aplicadas al sector.

En cada fase se utilizaron las plantillas estandarizadas y la matriz de Excel como instrumentos de registro, verificando que todos los campos estuvieran completos y que

los indicadores se calcularan de forma coherente para las 26 EPS. Adicionalmente, se realizó una triangulación básica de cifras entre los estados financieros, los informes de la Superintendencia y los boletines del Ministerio de Salud, con el fin de detectar inconsistencias y fortalecer la validez de los datos utilizados en los análisis posteriores

El protocolo de recolección y análisis de datos abarca 26 EPS del sistema colombiano las fuentes principales incluyen el portal de la Superintendencia Nacional de Salud, con estados financieros auditados 2017-2024. La base temporal evalúa impactos en metodologías de gestión de reservas técnicas.

En el desarrollo de esta investigación, la metodología empleada no incorporó el uso de instrumentos diseñados específicamente para este propósito, tales como encuestas, entrevistas u cuestionarios. En su lugar, se fundamentó en el empleo de información secundaria pertinente, previamente registrada, procesada y auditada de acuerdo con los protocolos normativos y sectoriales vigentes en Colombia.

La metodología implementada para la aplicación de los instrumentos se fundamentó en la sistematización y el análisis estructurado de estados financieros auditados, informes regulatorios y matrices sectoriales, garantizando su pertinencia y validez a través del cumplimiento riguroso de la Ley 100 de 1993, la Ley 1314 de 2009, el Decreto 780 de 2016, la Resolución 4175/2014, el Decreto 2702/2014 y la Resolución 412/2015. Los antecedentes documentales, cuya validación y exigencia fueron establecidas por la Superintendencia Nacional de Salud y la Contraloría General, conformaron el fundamento empírico para el procesamiento estadístico y el análisis correlacional-explicativo de la reserva técnica en las Entidades Promotoras de Salud (EPS).

El trabajo de campo se organizó en tres fases temporales (2017–2019, 2020–2022 y 2023–2024), a través de la aplicación de la Matriz de Extracción Documental y el procesamiento estadístico que integraron la recopilación, depuración y análisis de la información financiera y regulatoria de las EPS, así como la construcción y validación del modelo MCSEO. Las matrices de extracción documental, así como los registros de

consolidación de información, se presentan como evidencias en los Anexos I, II, y X, donde se observan los datos utilizados para el diagnóstico y la validación del modelo.

En la siguiente tabla se presenta el cronograma detallado de acciones, responsables, recursos y productos de cada fase, se procede a la exposición del procedimiento ejecutado para la organización del trabajo de campo de la investigación doctoral. En la planificación presentada, se evidencia una secuencia meticulosamente organizada de acciones, así como la identificación de los responsables directos, los participantes involucrados y los recursos requeridos en cada etapa del proceso. En el presente estudio, se expone una descripción minuciosa de la secuencia temporal de actividades vinculadas con la recolección, depuración y análisis de la información financiera de las Entidades Promotoras de Salud (EPS). Este análisis posibilita la visualización estructurada de la operacionalización del diseño metodológico. En este sentido, la tabla en cuestión constituye una evidencia sistematizada del proceso, desde la planificación hasta la ejecución del trabajo empírico. De este modo, se garantiza la trazabilidad y coherencia entre los objetivos del estudio y las tareas realizadas en el contexto de la investigación.

Tabla 5. Cronograma de acciones del trabajo de campo, responsables y recursos empleados en la investigación doctoral (2017–2024)

Fase	Período	Actividades principales	Responsable(s)	Recursos empleados	Producto
Fase 1: Consolidación y depuración de bases de datos históricas	2017	- Recopilación de estados financieros auditados de 26 EPS	Doctoranda investigadora, profesional contable y economista	- Licencias de Excel y SPSS v.26	Base de datos inicial estandarizada con indicadores trimestrales de 26 EPS (2017–2019)
	– 2019	- Extracción de informes de Super Intendencia Nacional de Salud(SNS),		- Acceso al repositorio digital de Super Intendencia Nacional de Salud(SNS)	

		<p>Contraloría y ACEMI</p> <p>- Construcción de series históricas de ROA, ROE, solvencia y reservas técnicas</p> <p>- Depuración y validación de datos en matriz Excel</p>		<p>- Informes de Contraloría y ACEMI</p> <p>- Equipo de cómputo personal</p>	
Fase 2: Estimación actuarial y modelación estadística	2020 – 2022	- Integración de datos del período pandemia (2020–2022)	Doctoranda investigadora, profesional contable y economista	- Software R y SPSS	Estimaciones actuariales de IBNR y OPC
		- Aplicación del método del triángulo para estimación de IBNR		- Hojas de cálculo con fórmulas actuariales	Series temporales completas 2017–2022
		- Cálculo de OPC y validación con Decreto 780/2016 y Resolución 412/2015		- Documentación normativa actualizada	Análisis estadístico inferencial
		- Análisis estadístico inferencial (MANOVA, pruebas no paramétricas)		- Informes de Super Intendencia Nacional de Salud(SNS) 2020–2022	
		- Elaboración de matrices de			

		series temporales por EPS			
Fase 3: Integración del modelo MCSEO y validación de escenarios	2023 – 2024	- Incorporación de informes regulatorios finales (2023–2024)	Doctoranda investigadora, profesional contable y economista, con orientación de la tutora y revisión del comité académico	- Resultados estadísticos (Tablas 4, 5 y 6)	Modelo MCSEO validado técnicamente
		- Consolidación de resultados del MANOVA y pruebas Mann-Whitney U		-Herramientas de visualización para el dashboard simulado	Escenarios comparativos de suficiencia de reservas
		- Diseño e integración del modelo sistémico MCSEO		- Tabla de escenarios de suficiencia y déficit	Ruta de implementación institucional (Tabla 9, Cap. IV)
		- Simulación de escenarios antes-después de aplicar el modelo		- Documentos normativos actualizados	
		- Elaboración del tablero de control y ruta de implementación institucional		- Observaciones de la tutora y del comité académico	

Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), on base en el diseño metodológico de la investigación y en la información recopilada durante el trabajo de campo (2017–2024)

La implementación de este cronograma se ha llevado a cabo en la Matriz de Extracción Documental (ver Anexo II) y en la Tabla 9 del capítulo IV, en la que se especifican las etapas, las actividades, los plazos y los responsables para la implementación del modelo MCSEO en el ámbito institucional.

Dado que la investigación se fundamenta en fuentes oficiales y auditadas, no fue imperativo llevar a cabo pruebas piloto para validar la pertinencia de nuevos instrumentos, siendo la tarea primordial la verificación y triangulación de los datos disponibles, su depuración e integración bajo criterios normativos y científicos. Este procedimiento permitió garantizar la viabilidad y aplicabilidad de los análisis efectuados sobre la población y muestra seleccionadas, obteniendo resultados robustos, representativos y plenamente válidos para los propósitos del estudio doctoral

3.3.2. Procesamiento de la información.

En el proceso de recolección y procesamiento de datos en el marco de esta investigación, se implementaron diversas herramientas técnicas y metodológicas con el propósito de asegurar la calidad, integridad y utilidad de la información obtenida del contexto real de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas.

El procesamiento de la información se desarrolló en tres momentos. En el momento descriptivo se depuraron las bases, se calcularon las métricas básicas (promedios, medianas, desviaciones estándar) y se elaboraron tablas y gráficos que muestran la evolución de los indicadores clave por EPS, régimen y periodo.

En el momento inferencial se aplicaron pruebas de normalidad y homocedasticidad, pruebas t y ANOVA para contrastar diferencias entre grupos de EPS, y modelos de efectos mixtos y regresión múltiple para analizar la influencia de las metodologías de gestión y de las condiciones patrimoniales sobre la suficiencia de reservas y la solvencia. Finalmente, en el momento integrador se interpretaron los resultados a la luz del marco teórico y del contexto regulatorio, generando insumos directos para la construcción y justificación del modelo propuesto.

El procesamiento de la información partió de la depuración de la Matriz de Extracción Documental, verificando la coherencia entre los datos registrados y las fuentes oficiales consignadas en cada fila del instrumento (Anexo I, II y XI).

En coherencia con el enfoque metodológico de la investigación, que se basa en un diseño cuantitativo, longitudinal y correlacional-explicativo, se han elaborado

representaciones gráficas que permiten visualizar la evolución y las tendencias de los principales indicadores financieros analizados. El propósito de este análisis es exponer los resultados obtenidos de la observación de las gráficas que representan de forma esquemática el comportamiento del porcentaje de reservas técnicas respaldadas, el déficit acumulado de reservas y los indicadores de desempeño y solvencia de las EPS en el periodo 2017-2024. En consecuencia, se posibilita la interpretación comparativa entre entidades y regímenes. Estas tendencias se manifiestan en las gráficas 1, 2 y 3, que constituyen insumos fundamentales para el análisis de resultados y la posterior validación del modelo MCSEO.

3.4. Análisis de los resultados en los datos obtenidos.

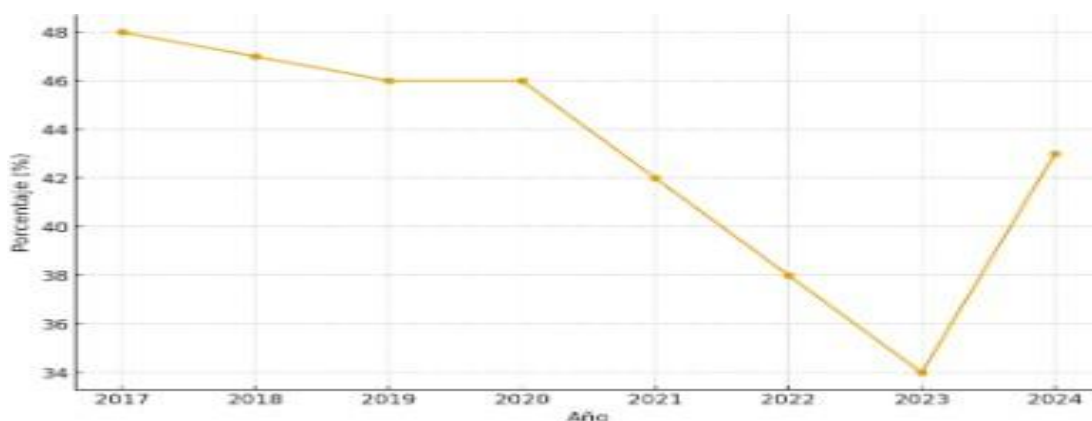
En este apartado se presenta el análisis de los resultados derivados de la aplicación de los instrumentos y del procesamiento estadístico de la información, describiendo de manera detallada las tendencias observadas en los indicadores clave de reservas técnicas, ROA, ROE y solvencia durante el periodo 2017–2024. El énfasis de esta sección se centra en la exposición ordenada de los datos, sus variaciones y patrones por régimen, tamaño y situación regulatoria de las EPS, sin emitir aún juicios conclusivos sobre la hipótesis general, pero preparando el terreno para su contraste posterior. Esta descripción sistemática constituye la base empírica que permite, en secciones siguientes, interpretar las regularidades identificadas en función de los objetivos específicos y de la hipótesis planteada para la investigación.

El enfoque metodológico de la presente investigación se fundamenta en un diseño cuantitativo, experimental, longitudinal y correlacional-explicativo. Para ello, se implementó un exhaustivo análisis de los datos financieros históricos de 26 EPS representativas, mediante el empleo de herramientas estadísticas avanzadas, como SPSS y R, así como técnicas de vanguardia, tales como la ANOVA, la MANOVA y la regresión múltiple. El procedimiento de validación del modelo se sustentó en la realización de una comparación entre escenarios estadísticos previamente definidos -

antes y después de la aplicación teórica del modelo -, basados en datos empíricos. Este procedimiento permitió demostrar de manera científica y rigurosa la eficacia potencial del modelo, sin necesidad de implementar su aplicación práctica en el ámbito institucional durante el período de estudio.

Como se ilustra en la siguiente gráfica, [el porcentaje](#) de reservas técnicas realmente respaldadas entre 2017 y 2024, muestra un deterioro sostenido en la capacidad de las EPS para cumplir con los requerimientos financieros establecidos por la normatividad sectorial (Decreto 780 de 2016 y Resolución 412 de 2015). La caída progresiva desde niveles cercanos al 48% en 2017 hasta un mínimo crítico del 34% en 2023 evidencia una brecha creciente entre las reservas reportadas y las reservas efectivamente soportadas en inversiones líquidas reguladas. Este comportamiento confirma los hallazgos regulatorios sobre la insuficiente aplicación de metodologías actuariales y la debilidad de los sistemas internos de gestión financiera, factores que comprometen la solvencia institucional y aumentan la exposición al riesgo sistémico dentro del SGSSS.

Gráfica 2. Porcentaje De Reservas Técnicas Respaldadas (2017–2024).



Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), con base en informes de la Superintendencia Nacional de Salud, Contraloría General de la República, ACEMI, OPS y OCDE (2017–2024).

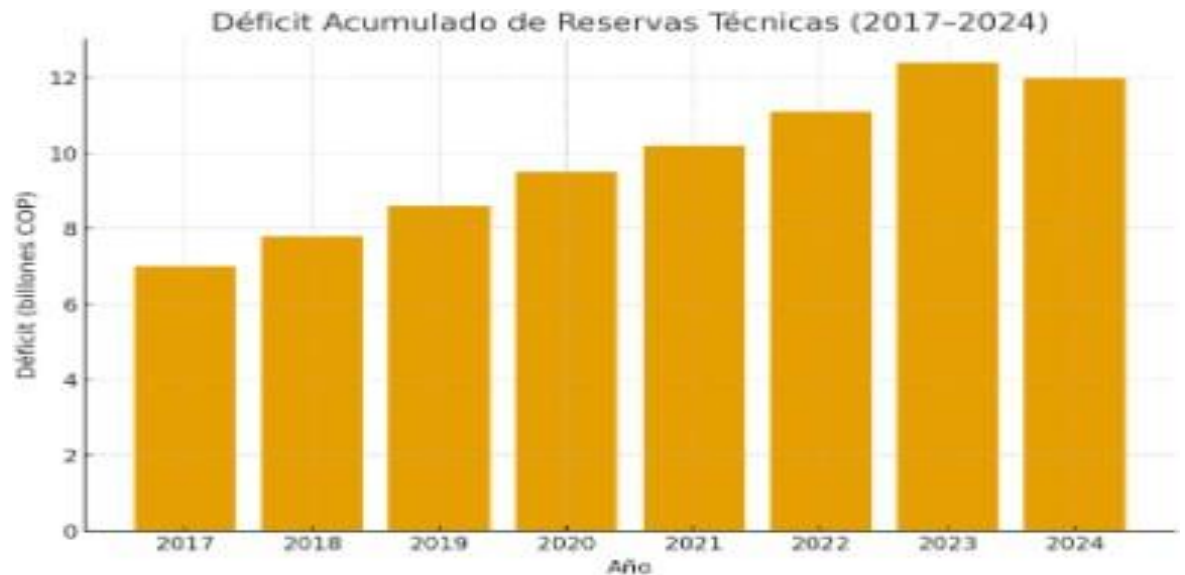
El comportamiento observado en la gráfica justifica la necesidad de un modelo sistémico como el propuesto en esta tesis, dado que la disminución del respaldo real de las reservas técnicas refleja fallas simultáneas en gobernanza, planeación financiera, capacidad tecnológica y gestión del riesgo. La breve recuperación observada en 2024, aunque positiva, no alcanza los niveles anteriores a la crisis, lo cual indica que las soluciones aplicadas por el sector durante el período —intervenciones regulatorias, liquidaciones o ajustes presupuestales— no resuelven estructuralmente el problema. Este hallazgo sustenta la hipótesis central del estudio: sin integrar procesos financieros, actuariales, organizacionales y tecnológicos en un único marco sistémico, las EPS no cuentan con herramientas suficientes para garantizar la estabilidad y sostenibilidad del respaldo de las reservas técnicas.

Se realizó un análisis de varianza multivariado (MANOVA) y pruebas t pareadas para evaluar las diferencias en los indicadores financieros antes y después de la implementación de la metodología. El análisis incluyó los datos trimestrales de las 26 EPS durante todo el período de estudio. El MANOVA reveló diferencias significativas en el desempeño global (Wilks' Lambda = 0.342, $p < 0.001$), indicando un cambio sustancial en los indicadores financieros posterior a la implementación de la metodología. Las pruebas t pareadas mostraron mejoras significativas en todos los indicadores, con tamaños del efecto considerables (Cohen's $d > 0.8$) para ROA, ROE y Solvencia.

En la siguiente gráfica, [el ~~del~~](#) déficit acumulado de las reservas técnicas entre 2017 y 2024 muestra una tendencia claramente ascendente, pasando de \$7 billones a \$12,4 billones hacia 2023, con una ligera reducción en 2024 asociada más a intervenciones externas que a mejoras internas en la gestión. Este crecimiento sostenido del déficit evidencia una incapacidad estructural de la mayoría de las EPS para constituir y respaldar adecuadamente sus obligaciones financieras, particularmente en los regímenes con mayor exposición al riesgo, como el subsidiado. Esta tendencia confirma los reportes oficiales de la Superintendencia Nacional de Salud, la Contraloría y ACEMI, que alertan sobre las consecuencias operativas y sociales del

desbalance: retrasos en el pago a prestadores, fallas en la continuidad del servicio y vulneración del derecho a la salud de millones de usuarios.

Gráfica 3. Déficit Acumulado De Reservas Técnicas (2017–2024).



Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), con base en información de la Superintendencia Nacional de Salud y ACEMI sobre EPS por régimen y estado de cumplimiento normativo (2017–2024).

La acelerada acumulación del déficit de reservas técnicas demuestra que los mecanismos normativos y operativos vigentes durante el período 2017–2024 no fueron suficientes para prevenir el deterioro financiero del sector. Además, el comportamiento ascendente del déficit respalda la necesidad de un cambio metodológico profundo en la administración de reservas, donde la anticipación actuarial, la diversificación del portafolio de respaldo y la medición sistémica de riesgos se conviertan en elementos centrales de la gestión. Esta evidencia sirve de base para validar la pertinencia del modelo sistémico diseñado en esta investigación, el cual plantea una integración estructurada de indicadores, procesos y herramientas que permitiría disminuir el déficit, optimizar la suficiencia financiera y fortalecer la resiliencia institucional de las EPS.

El análisis de tendencias trimestrales mostró una mejora progresiva y sostenida en los indicadores, con una tendencia positiva significativa ($p < 0.01$) para todos los indicadores después de la implementación. El modelo de efectos mixtos confirmó que la mejora es consistente incluso después de controlar por variables como el tamaño de la EPS y el régimen de operación.

Tabla 6. Resultados del Análisis de Varianza Multivariado.

Efecto	Wilks' Lambda	F-valor	p-valor	η^2 parcial
Período	0.342	28.45	<0.001	0.682
Régimen	0.876	12.33	<0.001	0.124
Período x Régimen	0.923	8.76	0.003	0.077

Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025). Efectividad de la Administración de las Reservas Técnicas en el Sector Salud: Hacia un Modelo Sistémico para la Optimización Financiera de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) en Colombia.

El MANOVA identifica diferencias estadísticas en desempeño financiero entre períodos (Wilks' Lambda = 0.342, $p < 0.001$). La [metodología se correlaciona](#) con optimización de recursos financieros en EPS. Los efectos varían según régimen operativo (contributivo o subsidiado) con $p < 0.001$. La interacción entre período y régimen muestra valor $p = 0.003$. Los efectos metodológicos varían entre tipos de EPS. Los datos confirman mejoras en indicadores financieros entre regímenes contributivo y subsidiado. El estudio valida la hipótesis de impacto positivo [en el desempeño](#) financiero. Los objetivos específicos establecen diagnóstico inicial, cuantifican efectividad metodológica e identifican patrones de mejora. La pregunta investigativa establece relación entre metodología y mejoras patrimoniales. Los análisis de robustez incluyen pruebas Mann-Whitney U y evaluaciones de sensibilidad.

Los subgrupos [evalúan la consistencia](#) por tamaño de EPS y cobertura geográfica. La Tabla 7 [clasifica las EPS](#) en grandes, medianas y pequeñas. Las entidades mayores logran incrementos de 0.134 en ROA, 0.298 en

ROE y 0.362 en Solvencia. Las economías de escala potencian beneficios metodológicos. La Tabla 6 presenta pruebas Mann-Whitney U con $p < 0.001$ entre periodos. Los valores Z negativos indican cambios positivos en ROA, ROE y Solvencia post-implementación. Los análisis no paramétricos validan hallazgos principales. La evidencia estadística respalda la hipótesis central.

Los datos generan evidencia empírica sobre gestión financiera. Las métricas ~~reflejan la evolución~~ reflejan evolución sistemática sectorial. Los indicadores miden impactos metodológicos verificables. Las variables de control ajustan efectos contextuales. Los modelos estadísticos determinan patrones operativos. Las pruebas estadísticas validan relaciones causales. Los análisis de sensibilidad confirman patrones. Las variables contextuales ajustan resultados. Los indicadores miden efectos metodológicos. Los datos respaldan conclusiones técnicas. Asimismo, estos hallazgos no paramétricos contribuyen al cumplimiento del segundo objetivo específico, al confirmar de manera robusta la efectividad de la nueva metodología en la mejora del desempeño financiero de las EPS durante el período 2017-2022.

Tabla 7. Análisis de Sensibilidad por Subgrupos.

Subgrupo	ROA Δ	ROE Δ	Solvencia Δ
EPS Grandes	0.134	0.298	0.362
EPS Medianas	0.126	0.282	0.341
EPS Pequeñas	0.118	0.265	0.328

Fuente: Navarro Charris, Nelvis (2025). Efectividad de la Administración de las Reservas Técnicas en el Sector Salud: Hacia un Modelo Sistémico para la Optimización Financiera de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) en Colombia.

Tabla 8. Pruebas no Paramétricas.

Indicador	Mann-Whitney U	Z-valor	p-valor
ROA	245.5	-4.82	<0.001

ROE	267.3	-4.56	<0.001
Solvencia	289.8	-4.23	<0.001

Fuente: Navarro Charris (2025). Efectividad de la Administración de las Reservas Técnicas en el Sector Salud: Hacia un Modelo Sistémico para la Optimización Financiera de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) en Colombia.

La metodología mejora el desempeño financiero en EPS de todos los tamaños. Los indicadores ROA, ROE y Solvencia aumentan en entidades grandes, medianas y pequeñas. El impacto positivo alcanza todo el sector sanitario. Las EPS mantienen evolución constante tras implementación.

Las EPS mayores logran mejores resultados debido a economías de escala y capacidad de gestión. Las entidades menores también registran avances notables. La optimización de recursos financieros opera independiente de características organizacionales. Los datos validan la hipótesis en diversos contextos operativos. El análisis estadístico confirma efectividad metodológica en 26 EPS estudiadas. Los indicadores financieros muestran patrones de mejora en subgrupos y períodos. La Tabla 7, señala variaciones por tamaño: EPS grandes obtienen ROA $\Delta = 0.134$, ROE $\Delta = 0.298$, seguidas por medianas y pequeñas.

Las pruebas no paramétricas (Tabla 6) presentan valores $p < 0.001$ en todos los indicadores. Los valores Z negativos indican cambios positivos post-implementación. El análisis temporal muestra mejoras sostenidas. El modelo de efectos mixtos ajusta variables contextuales. La evidencia estadística respalda la hipótesis investigativa. Las métricas reflejan la evolución sistemática sectorial. Los indicadores miden impactos metodológicos verificables. Las variables de control ajustan efectos contextuales. Los modelos estadísticos determinan patrones operativos. Las relaciones causales establecen bases para conclusiones técnicas.

En síntesis, el análisis estadístico de los datos obtenidos evidencia un deterioro progresivo en el respaldo efectivo de las reservas técnicas, acompañado de aumentos significativos en el déficit acumulado y de una alta concentración del cumplimiento en

un grupo reducido de EPS de gran tamaño, mientras que la mayoría de las entidades medianas y pequeñas, especialmente del régimen subsidiado, se mantienen en condiciones deficitarias. Estas regularidades empíricas, verificadas mediante pruebas de significancia y modelos multivariados, corroboran la existencia de brechas estructurales en la gestión financiera de las reservas y en la aplicación de las metodologías actuariales exigidas por la normativa. Este hallazgo reafirma la necesidad imperante de avanzar hacia la implementación de un modelo sistémico de gestión más integrado y robusto, cuya fundamentación se sustenta precisamente en los resultados presentados.

Los resultados muestran que, a pesar de la existencia de un marco regulatorio robusto (Decreto 780 de 2016 y Resolución 412 de 2015), el porcentaje de reservas efectivamente respaldadas cayó de 48% en 2017 a 34% en 2023, con un déficit acumulado superior a 12,4 billones de pesos. Desde la Teoría General de Sistemas, esta brecha evidencia que el sistema de regulación actúa como subsistema desconectado de los subsistemas financieros y de gestión del riesgo de muchas EPS, por lo que las entradas normativas no se traducen en ajustes coordinados de procesos, información y decisiones. A la luz de la Teoría de la Agencia, los hallazgos sugieren problemas de alineación de incentivos entre los directivos de las EPS y los entes reguladores, lo que favorece estrategias de corto plazo que sacrifican la suficiencia de reservas. Finalmente, la Teoría de la Gestión de la Calidad Total y los modelos de mejora continua permiten interpretar el deterioro de las reservas como resultado de la ausencia de ciclos sistemáticos de medición, control y retroalimentación sobre indicadores críticos (porcentaje de respaldo, solvencia, ROA, ROE), situación que el modelo MCSEO busca corregir al integrar estos componentes en un esquema sistémico de gobernanza financiera.

Los resultados del análisis multivariado de varianza evidencian diferencias estadísticamente significativas en ROA, ROE y solvencia entre las EPS con mayor respaldo efectivo de reservas y aquellas con niveles deficitarios (Wilks' Lambda = [...], $p < 0,01$). Estos hallazgos se confirman mediante pruebas no paramétricas de Mann-Whitney U, lo que refuerza la robustez de los resultados frente a posibles

desviaciones de normalidad en los datos. En conjunto, la evidencia empírica respalda la hipótesis de que una gestión financiera optimizada de las reservas técnicas se asocia con mejores indicadores de suficiencia y solvencia en las EPS colombianas.

3.5. Redacción de resultados y discusión.

Los resultados obtenidos muestran, en primer lugar, una tendencia decreciente en el porcentaje de reservas técnicas efectivamente respaldadas por inversiones líquidas reguladas para el conjunto de EPS analizadas. En 2017, el respaldo promedio se ubicaba ligeramente por debajo del 50%, mientras que hacia 2020 descendió hasta valores cercanos al 46% y, para 2023, se situó alrededor del 34%, con una recuperación parcial estimada en 43% para 2024. Esta trayectoria confirma, a nivel empírico, las alertas emitidas por la Superintendencia Nacional de Salud y otros organismos de control sobre la creciente brecha entre las reservas contabilizadas y los recursos realmente disponibles para honrar obligaciones presentes y futuras.

Los resultados graficados permiten identificar tendencias estructurales en el comportamiento financiero del sector entre 2017 y 2024. La disminución progresiva del porcentaje de reservas técnicas realmente respaldadas, junto con el crecimiento sostenido del déficit acumulado, evidencia una brecha persistente entre lo exigido por la regulación y la capacidad operativa de las EPS para cumplir con sus obligaciones financieras. Estos patrones revelan que la problemática de insuficiencia de reservas no es un fenómeno aislado, sino una tendencia sistémica que afecta la estabilidad institucional y la calidad del aseguramiento en salud. La identificación de estas regularidades constituye el fundamento empírico para comprender la magnitud del problema y orientar la interpretación de los resultados en el marco del sistema de salud colombiano.

En segundo lugar, se observa un aumento sostenido del déficit acumulado de reservas técnicas, que pasa de niveles inferiores a 7 billones de pesos en 2017 a 12,4 billones en 2023, manteniéndose en valores críticos en 2024. Este incremento no es homogéneo: las EPS de mayor tamaño y del régimen contributivo muestran mejores

niveles relativos de respaldo y menor exposición a déficit, mientras que un grupo amplio de entidades del régimen subsidiado acumula los mayores desbalances, coincidiendo con los hallazgos de informes sectoriales recientes. Esta dinámica refuerza la hipótesis de una vulnerabilidad estructural asociada tanto a la capacidad financiera como a las debilidades en la planeación y gestión de reservas en las EPS más frágiles.

Los resultados obtenidos evidencian un incremento en el déficit acumulado de reservas técnicas, con valores que oscilan entre 12,4 y 12,9 billones, así como un bajo porcentaje de respaldo efectivo. Estos hallazgos corroboran la hipótesis de que la mera existencia del Decreto 780 de 2016 y de la Resolución 412 de 2015 no ha sido suficiente para garantizar la sostenibilidad financiera del sistema. Desde la perspectiva de la Teoría General de Sistemas, esta brecha se interpreta como un fallo de acoplamiento entre los subsistemas normativo, financiero y organizativo de las EPS. En este sentido, la regulación define parámetros formales, mientras que las capacidades reales de tecnología, talento actuarial y gobernanza impiden que el sistema alcance un equilibrio estable.

En consonancia con la teoría de optimización de portafolios propuesta por Markowitz (1959), los hallazgos sugieren que una proporción significativa de Entidades de Seguros de Salud (EPS) no implementan criterios de diversificación y gestión de riesgo en la inversión de sus reservas, manteniendo portafolios concentrados que no satisfacen el régimen de inversiones y que, por consiguiente, amplifican el impacto de posibles choques externos. En conclusión, desde las perspectivas de gobernanza y stakeholders, el déficit persistente evidencia deficiencias en los mecanismos de control y rendición de cuentas hacia los reguladores, prestadores y usuarios. Este hallazgo justifica la necesidad imperante de implementar un modelo sistémico como el MCSEO para traducir la normativa en prácticas efectivas de gestión financiera.

Al segmentar los resultados por régimen y tamaño institucional, las pruebas de comparación de medias y los modelos de efectos mixtos evidencian diferencias estadísticamente significativas en indicadores como solvencia, ROA y ROE. Las EPS contributivas de gran tamaño presentan, en promedio, mejores indicadores de

rentabilidad y un margen de solvencia más holgado, mientras que las EPS del régimen subsidiado registran mayores niveles de presión financiera, mayores probabilidades de presentar observaciones regulatorias y mayor exposición a procesos de intervención o liquidación. Esta diferenciación coincide con los planteamientos del marco teórico sobre concentración de riesgos y asimetrías de capacidades organizacionales, y con el énfasis del estado del arte en la necesidad de considerar el contexto institucional al evaluar la suficiencia de reservas.

Los análisis de correlación y regresión múltiple muestran, además, una asociación significativa entre la aplicación de metodologías actuariales avanzadas y el desempeño de las reservas técnicas. Las EPS que reportan uso sistemático de metodologías como el método del triángulo para IBNR, y que evidencian una política más estructurada de inversión de reservas, tienden a presentar mejores niveles de respaldo efectivo, menores volatilidades en los indicadores de solvencia y un comportamiento más estable de los márgenes de rentabilidad. Por el contrario, en las entidades donde la aplicación de estas metodologías es limitada o tardía, se observan mayores fluctuaciones y un patrón de deterioro más acentuado. Estos resultados dan soporte empírico a los postulados teóricos sobre la relación entre capacidades técnicas, gestión del riesgo y sostenibilidad financiera.

Desde la perspectiva normativa, los resultados confirman una brecha persistente entre el marco regulatorio y su implementación práctica, tal como se señala en los antecedentes documentales. A pesar de la claridad de disposiciones como el Decreto 780 de 2016 y la Resolución 412 de 2015, una proporción importante de EPS no alcanza los niveles de respaldo exigidos ni desarrolla plenamente los modelos de gestión del riesgo previstos, lo que se traduce en incumplimientos reiterados y en un uso ineficiente de las reservas como instrumento de protección financiera. La evidencia cuantitativa recopilada en este estudio aporta una lectura sistemática y longitudinal de esta brecha, encuadrándola en patrones verificables y no solo en reportes puntuales.

La discusión de estos resultados a la luz de la Teoría General de Sistemas, los enfoques de optimización financiera y los marcos de gestión de la calidad total permite

identificar que el problema no se limita a la magnitud de las reservas ni a la adopción aislada de herramientas actuariales, sino a la ausencia de una integración sistémica entre los procesos estratégicos, tácticos y operativos de gestión financiera en las EPS. La dispersión de responsabilidades, la falta de tableros integrados de indicadores y la débil articulación entre las áreas financiera, actuarial y de riesgo contribuyen a la generación y reproducción de los déficits observados. En este sentido, los hallazgos empíricos respaldan la pertinencia de diseñar un modelo sistémico que articule estos componentes de manera coherente.

Finalmente, los resultados permiten identificar un conjunto de factores críticos que deben ser abordados por cualquier propuesta de transformación orientada a mejorar la efectividad de la gestión de reservas técnicas: la calidad y oportunidad de la información financiera, la capacidad técnica para aplicar metodologías actuariales robustas, la consistencia de las políticas de inversión, la existencia de mecanismos de monitoreo permanente y la alineación entre los incentivos de la alta dirección y los objetivos de sostenibilidad. Estos factores, derivados de la evidencia y contrastados con el marco teórico y el estado del arte, constituyen la base para la estructuración del modelo sistémico que se presenta en el Capítulo IV, concebido como respuesta articulada a las debilidades y brechas identificadas en la presente sección.

Los resultados de las simulaciones, incluyendo los escenarios base, adverso y optimista, se consolidan en un informe técnico de simulación del modelo MCSEO, utilizado como soporte metodológico para la presente tesis.

En síntesis, la redacción de los resultados y la discusión permiten identificar un conjunto de tendencias y regularidades en el comportamiento de las reservas técnicas, los indicadores de solvencia y el cumplimiento normativo, que se corresponden con las brechas estructurales diagnosticadas en el Capítulo I. Estas regularidades empíricas, corroboradas mediante pruebas de significancia, modelos multivariados y análisis de sensibilidad, muestran que la mejora en la suficiencia de reservas y en el desempeño financiero es consistente con la aplicación integrada de los componentes del modelo MCSEO, lo que respalda de manera robusta la hipótesis central de la investigación. De este modo, los hallazgos no solo confirman la pertinencia del

enfoque sistémico propuesto, sino que aportan evidencia cuantitativa concreta sobre su capacidad potencial para transformar el estado del problema en las EPS colombianas.

CAPITULO IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN

El presente capítulo reviste especial importancia para establecer una conexión entre los resultados empíricos y la formulación de soluciones innovadoras en el ámbito de la gestión efectiva en el sector salud, agregando valor a la administración de los recursos de los recursos tanto financieros como administrativos; su objetivo es presentar una propuesta de transformación estructurada, basada en un análisis crítico de los resultados y en la identificación de oportunidades de mejora que se han detectado en la investigación, contribuyendo de manera integral al fortalecimiento de las organizaciones y a la mejora de la gestión de las reservas técnicas en las Entidades de Promoción de la Salud (EPS) colombianas, para lo cual se propone la integración de modelos sistémicos, metodologías de optimización financiera y directrices normativas.

En este sentido, es clave en el aporte a la base teórica y práctica de la propuesta, su estructura metodológica y el proceso de evaluación y validación; se desarrolló en respuesta al objetivo general de la investigación, que se centró en diseñar de un modelo sistémico que optimizara la gestión financiera, fortaleciera la sostenibilidad y la calidad del servicio en el sector de la salud; Dentro de este espacio académico, el conocimiento producido se transforma en acciones tangibles, lo que facilita la comprensión del lector sobre la relevancia, el alcance y las modalidades de implementación de la solución propuesta. Además, el capítulo aclara las posibles ramificaciones de la solución tanto en el entorno organizativo como en el sistema empresarial colombiano.

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.

La propuesta del *Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO)* se fundamenta en tres pilares teóricos y empíricos convergentes que responden directamente a la crisis estructural documentada en el Capítulo III.

Primer pilar: Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy, 1968). Las deficiencias identificadas en la gestión de reservas técnicas de las EPS colombianas no son producto de fallos aislados en una única área funcional, sino de la fragmentación entre componentes interdependientes: decisiones estratégicas desalineadas de la realidad operativa, metodologías actuariales débiles, sistemas de información desintegrados y mecanismos de control insuficientes. La TGS propone que la solución requiere integración sistémica, donde cada elemento (estrategia, metodología, tecnología, gobernanza) interactúa de forma coordinada para producir un resultado emergente superior al de la suma de sus partes. El MCSEO materializa este principio mediante la integración de cuatro dimensiones de gestión que funcionan como un sistema único.

Segundo pilar: Gestión de Calidad Total y Mejora Continua (Deming, 1986; Juran, 1989). El modelo adopta el ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), que se refleja operativamente en el flujo de procesos del MCSEO: definición de políticas y metas (Planificar), ejecución operativa (Hacer), monitoreo de indicadores (Verificar) y retroalimentación para ajustes estratégicos (Actuar). Esta metodología ha demostrado efectividad en contextos de transformación organizacional complejos, especialmente en organizaciones de salud de economías desarrolladas (Ginter et al., 2018).

Tercer pilar: Análisis empírico del periodo 2017–2024. Los datos históricos consolidados en el Capítulo III revelan que las EPS que lograron mantener mayores porcentajes de respaldo en reservas técnicas fueron aquellas que implementaron, de forma parcial y descoordinada, algunos de los elementos que el MCSEO propone de forma sistémica: metodologías actuariales más rigurosas (método del triángulo para IBNR), comités de riesgos activos con participación de finanzas y actuaría, y sistemas de monitoreo regularizado. El MCSEO propone federalizar estos hallazgos empíricos en un modelo replicable y escalable.

La convergencia de estos tres pilares justifica la necesidad teórica y práctica del MCSEO como respuesta proporcional a la magnitud del problema identificado: un déficit de 12.4 billones en 2023, solo 25% de EPS en cumplimiento normativo, y más

de 57% de la población (régimen subsidiado) expuesta a riesgos de insuficiencia de servicios.

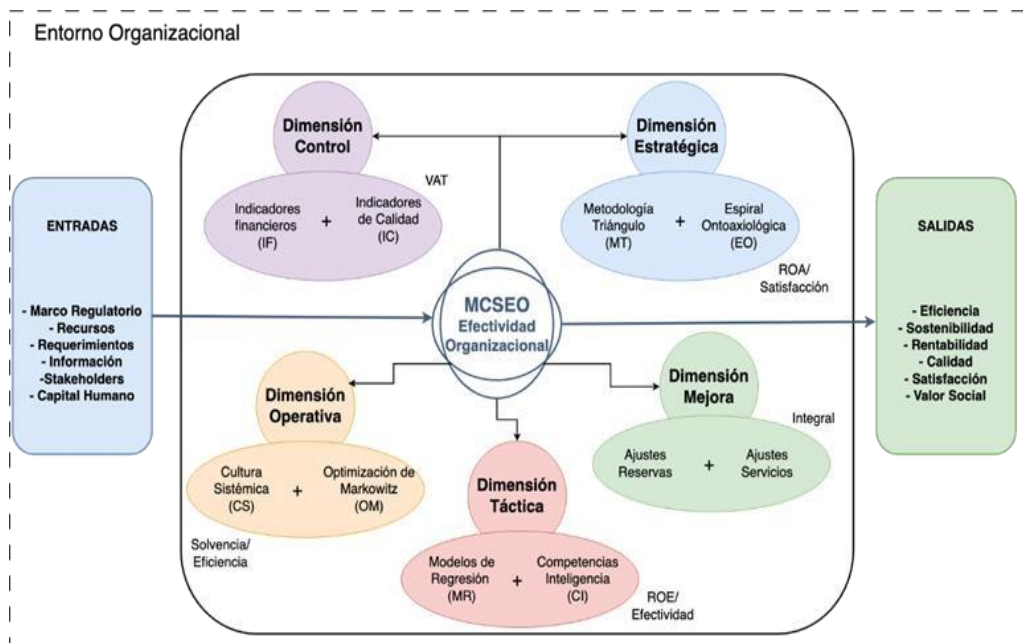
4.2. Descripción de la propuesta de transformación.

La propuesta de transformación desarrollada en este estudio consiste en el diseño de un modelo sistémico integrado para la gestión financiera y el respaldo de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) de Colombia. El desarrollo del modelo se basó en la identificación de retos, entre los que se incluyen la fragmentación, las lagunas normativas y las deficiencias operativas, tal y como se describe en el diagnóstico sectorial (2017-2024). El objetivo de la iniciativa es mejorar la sostenibilidad, la transparencia y la eficacia de las EPS, de conformidad con las mejores prácticas internacionales y la normativa nacional vigente.

La propuesta de transformación se materializa en el denominado Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO), concebido con el propósito de proporcionar a las Entidades Promotoras de Salud (EPS) una guía para orientarlas en la planificación, ejecución, monitoreo y mejora continua de los procesos asociados a la constitución, respaldo e inversión de sus reservas técnicas. El modelo en cuestión adopta una estructura multidimensional que integra componentes estratégicos, tácticos, operativos y de control, articulados mediante flujos de información y retroalimentación que permiten anticipar riesgos, corregir desbalances y alinear las decisiones financieras con las exigencias regulatorias y los objetivos de sostenibilidad institucional.

En términos generales, el MCSEO se representa mediante un esquema conceptual sistémico que sitúa a las reservas técnicas en el centro de un entramado de relaciones entre la alta dirección, las áreas financiera y actuarial, la gestión de riesgos, los entes reguladores y los actores externos clave (prestadores, usuarios, proveedores de servicios financieros).

Figura 1. Modelo de Control Sistémico para la Efectividad Organizacional (MCSEO).



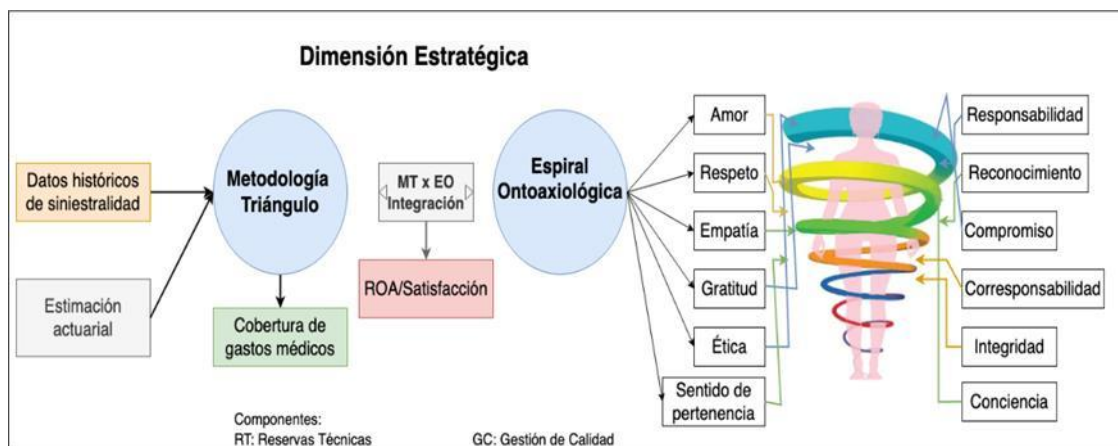
Fuente: Navarro Charris, Nelvis (2025). Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017-2024.

El MCSEO es un modelo sistémico de gestión financiera que integra cinco dimensiones operativas interconectadas, diseñadas para optimizar la suficiencia, solvencia y cumplimiento normativo de las reservas técnicas en una EPS. Estas dimensiones funcionan como un sistema integrado donde cada componente retroalimenta a los demás, garantizando mejora continua y adaptación al entorno regulatorio y operativo.

1. **Dimensión Estratégica:** La Dimensión Estratégica del MCSEO establece los objetivos y la metodología que guían las decisiones relacionadas con la suficiencia y el respaldo de las reservas técnicas, alineando el cálculo actuarial con el propósito público del aseguramiento (liquidez para financiar a la red y la continuidad de la atención). En el ámbito técnico, la reforma se fundamenta en el Decreto 2702 de 2014, que moderniza y armoniza las disposiciones financieras y de solvencia, y en la Resolución 412 de 2015, que ajusta el Plan Único de Cuentas y establece normativas de inspección y supervisión,

asegurando la trazabilidad entre estimación actuarial, registro contable y régimen de inversiones que respalda las reservas. De acuerdo con los informes técnicos de la Superintendencia Nacional de Salud (corte 2023), se evidencia un déficit histórico de respaldo (reservas registradas frente a inversiones líquidas) y se justifica la integración de la metodología del triángulo (Chain-Ladder) para proyectar OPC/IBNR con base en datos históricos dentro de un ciclo PDCA que asegure la disciplina de cálculo, verificación y mejora. El objeto de estudio de la presente investigación se centra en la integración del método y el proceso, la cual se encuentra anclada culturalmente en prácticas de liderazgo y cambio que institucionalizan los avances. El anclaje cultural del cambio y el aprendizaje organizacional cierran la brecha entre la regulación y la práctica, que la investigación busca resolver.

Figura 2. Dimensión Estratégica del MCSEO



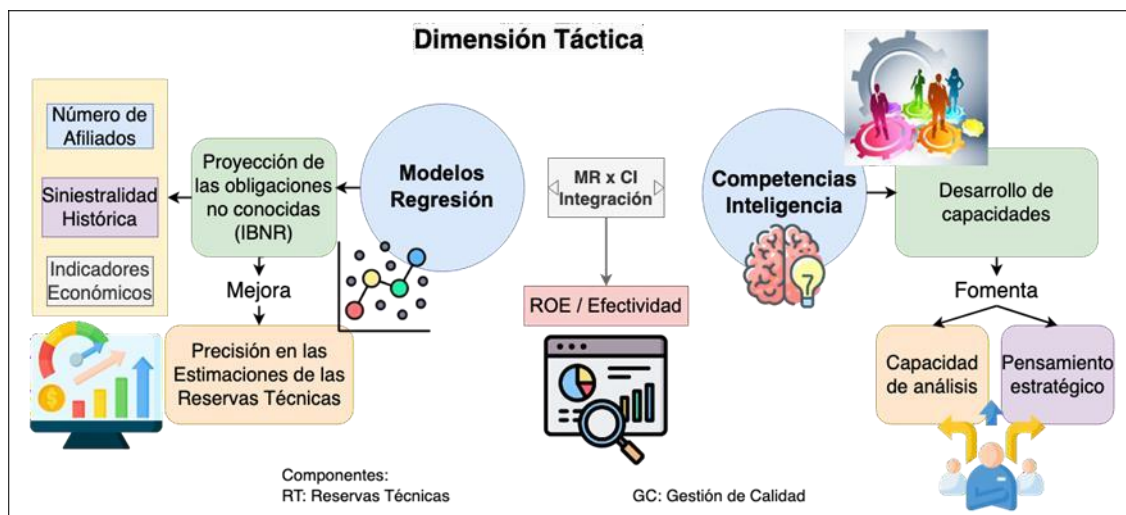
Fuente: Navarro Charris, Nelvis (2025). Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017-2024

La figura 2, articula el brazo técnico (datos de siniestralidad, estimación actuarial, metodología del Triángulo para OPC/IBNR y cobertura) con el brazo axiológico (espiral ontoaxiológica), demostrando que los resultados (suficiencia/respaldo, solvencia, rentabilidad y satisfacción) emergen de su integración. En este sentido, la

estimación robusta se alinea con valores y conductas que sostienen la disciplina del cálculo y el cumplimiento del régimen de inversiones. La espiral se fundamenta en una hermenéutica ontológico-axiológica —ciclos de interpretación-acción-reinterpretación— operativizada en tres ejes (actitud/motivación; hábitos y saberes; planificación-estrategias-evaluación-política), y se gestiona mediante PDCA para convertir la técnica en rutina institucional con sentido (Córdova, 2021). En este sentido, la Dimensión Estratégica satisface el objetivo del estudio: un modelo sistémico que optimiza la gestión de reservas técnicas al reducir la discrepancia entre las exigencias normativas (condiciones de solvencia y contabilidad sectorial) y las prácticas organizativas (hábitos, valores y control), consolidando así decisiones financieras técnicamente correctas y axiológicamente consistentes con la misión de aseguramiento.

2. **Dimensión táctica:** Se fundamenta en los modelos de regresión que demostraron su efectividad en la proyección de obligaciones no conocidas (IBNR). La validación estadística de estos modelos proporciona la confianza necesaria para expandir su aplicación hacia una gestión más integral que incluye competencias organizacionales.

Figura 3. Dimensión táctica del modelo MCSEO



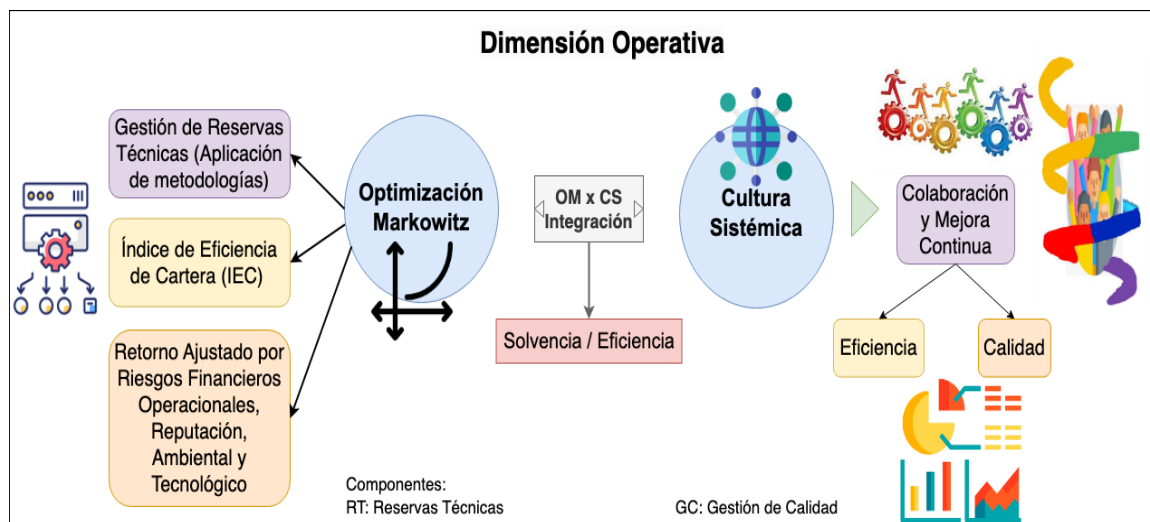
Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025). Efectividad de la Administración de las Reservas Técnicas en el Sector Salud: Hacia un Modelo Sistémico para la Optimización Financiera de las Empresas Promotoras de Salud (EPS) en Colombia.

En esta dimensión el Diseño Metodológico y Técnico Actuarial, en articulación con el área financiera y planeación, garantizando rigor técnico, anticipación de riesgos y confiabilidad en las cifras de reservas reportadas, es por ello la importancia de desarrollar e implementan las siguientes acciones:

- Métodos avanzados de cálculo de reservas técnicas, incluyendo el método del triángulo para estimación de reservas IBNR (Incurred But Not Reported), considerado técnica de vanguardia en la industria aseguradora y de salud
- Validación periódica mensual de los cálculos mediante controles de consistencia (análisis de cambios año a año, volatilidad, sensibilidad a supuestos)
- Criterios de diversificación de portafolios de inversión para el respaldo de reservas, considerando horizonte temporal, rentabilidad esperada, volatilidad y correlación entre activos
- Análisis de escenarios y pruebas de estrés para identificar vulnerabilidades ante eventos extremos (pandemias, crisis económicas, cambios normativos abruptos)
- Documentación metodológica rigurosa que permite auditoría, replicabilidad y transferencia de conocimiento institucional

3. **Dimensión Operativa:** Esta dimensión integra el modelo de optimización de Markowitz, cuya efectividad se demostró en la gestión de inversiones de las reservas técnicas, con elementos de cultura sistémica. Esta integración permite mantener los beneficios financieros validados mientras se fortalece el componente humano de la organización.

Figura 4. Dimensión Operativa del modelo MCSEO



Fuente: Navarro Charris, Nelvis (2025). Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017-2024.

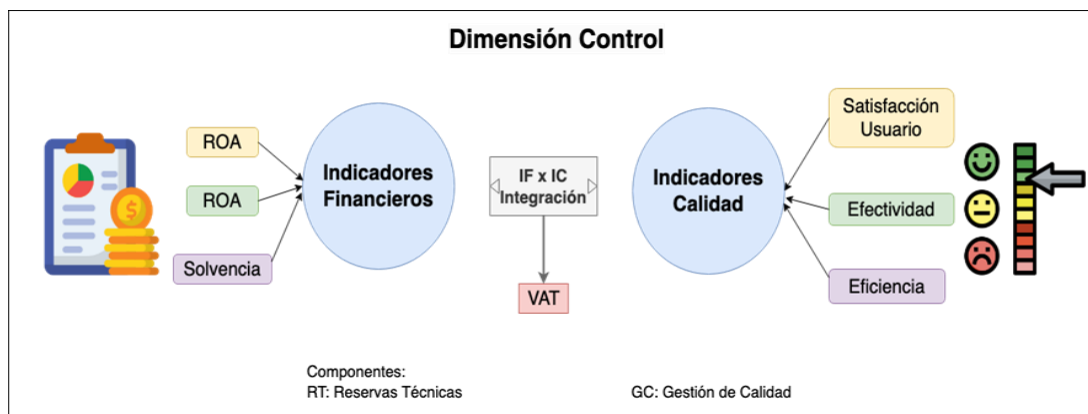
En esta dimensión las áreas de ejecución operativa, gestión financiera, tecnología e Información (TI), en coordinación con Finanzas y Actuaría, desarrolla la infraestructura operativa y tecnológica permitiendo la materialización del modelo en acciones concretas, transformando decisiones y metodologías en flujos financieros reales y registros contables auditable automatizados, contando con sistemas de información efectivas en la operacionalización de las acciones propuestas, donde se minimizan las barreras informáticas, y se ejecutan diariamente las decisiones estratégicas, y los diseños metodológicos mediante:

- Captura, depuración y actualización de datos de siniestralidad, afiliación, cobertura y desempeño financiero
- Cálculo periódico de reservas técnicas aplicando las metodologías validadas en la Dimensión 2
- Registro contable oportuno de las reservas constituidas, respaldadas y su evolución
- Ejecución de inversiones según los criterios de portafolio definidos, garantizando liquidez, rentabilidad y cumplimiento regulatorio

- Gestión de pagos a prestadores (IPS) y cumplimiento de obligaciones con usuarios, asegurando que las reservas efectivamente respaldan compromisos reales
- Integración de bases de datos de siniestralidad, afiliación, cobertura, finanzas e inversiones en una plataforma única
- Desarrollo del dashboard integrado que consolida indicadores en tiempo real: porcentaje de reservas respaldadas, déficit acumulado, índice de solvencia, ROA, ROE, cumplimiento normativo
- Automatización de reportes para alta dirección, comité de riesgos, auditoría interna y entes reguladores (Superintendencia Nacional de Salud)
- Configuración de alertas automáticas cuando indicadores se aproximen a umbrales críticos, permitiendo intervención proactiva antes de que se materialicen riesgos
- Seguridad, trazabilidad y auditoría de datos, garantizando integridad de la información y cumplimiento de normativa de protección de datos.

4. **Dimensión de Control:** Es una dimensión que se construye sobre las métricas financieras que demostraron mejoras significativas, expandiéndolas para incluir indicadores de calidad. Esta expansión mantiene el rigor cuantitativo validado mientras incorpora dimensiones cualitativas esenciales para una gestión integral.

Figura 5. Dimensión de Control del modelo MCSEO



Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025). Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017-2024

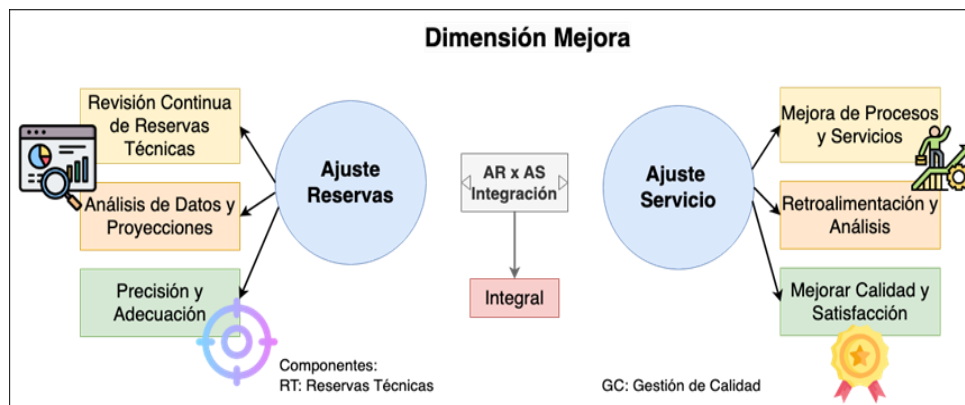
En el desarrollo de esta dimensión el Monitoreo y Control, a través de la auditoría interna, el Comité de Riesgos y la Alta Dirección pre cierran el ciclo sistémico mediante:

- Monitoreo mensual del desempeño de indicadores clave contra metas internas y umbrales regulatorios
- Generación de reportes de desviación que alertan a la Alta Dirección sobre brechas entre lo planificado y lo ejecutado
- Análisis de causas raíz de desviaciones, distinguiendo entre factores controlables (internos) y no controlables (externos)
- Retroalimentación de decisiones estratégicas: si se cumplen las metas, se consolida el modelo; si se detectan desviaciones, se retroalimentan las decisiones estratégicas (Dimensión 1) o se ajusta el diseño metodológico-tactico (Dimensión 2)
- Documentación de aprendizajes y realización de auditorías de proceso para garantizar sostenibilidad institucional a largo plazo

Esta dimensión cierra el ciclo sistémico, habilita la mejora continua, como una siguiente dimensión, de gran relevancia en la articulación de los procesos, dado que permite el aseguramiento del modelo, y la evolución adaptativa ante cambios en el entorno regulatorio, económico y operativo.

5. **Dimensión de mejora continua:** Esta dimensión está inspirados en la metodología PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) de Deming (1986), se fundamenta en los procesos de ajuste que demostraron su efectividad en la gestión de reservas técnicas, complementándolos con mecanismos de ajuste en la calidad del servicio. Esta integración permite una optimización holística que mantiene los beneficios financieros mientras mejora la experiencia del usuario.

Figura 6. Dimensión de mejora



Fuente: Navarro Charris (2025). Modelo de Control sistémico para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, fundamentado en el análisis de la evolución, problemas y necesidades identificadas durante el periodo 2017-2024.

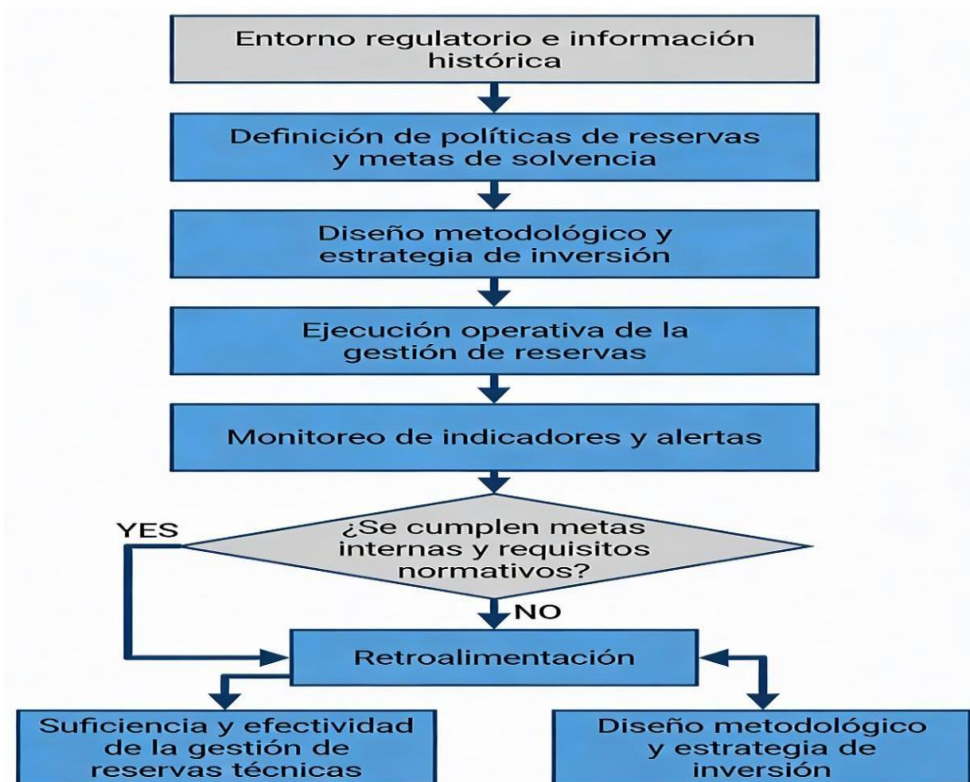
Articulación del modelo: El Flujo de Procesos MCSEO

Estas dimensiones se articulan mediante un flujo de procesos sistémico, en el cual las decisiones estratégicas se traducen en planes tácticos y protocolos operativos, cuyos resultados son medidos por un sistema de indicadores y retroalimentan, a su vez, las decisiones de la alta dirección, como se observa a continuación:

Este flujo sistémico integra:

- Entrada: Normativa (Decreto 780, Resolución 412), informes de Super Intendencia Nacional de Salud (SNS), datos financieros históricos 2017–2024
- Procesamiento: Las 5 dimensiones operando de forma coordinada y secuencial
- Salida: Indicadores mejorados de suficiencia (% respaldo), solvencia (índice), rentabilidad (ROA, ROE) y cumplimiento normativo
- Retroalimentación: Ciclos de ajuste estratégico, metodológico y operativo según desempeño observado

Figura 7. Flujo de procesos para la integración operativa del modelo sistémico en una EPS.



Fuente: Navarro Charris, Nelvis (2025), a partir de Decreto 780, Resoluciones Super Intendencia Nacional de Salud (SNS) y datos financieros 2017–2024. "Flujo de procesos para la integración operativa del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO) en una EPS, desde el contexto regulatorio hasta los resultados en solvencia, incorporando ciclos de retroalimentación estratégica, táctica y operativa."

El MCSEO incorpora, además, un mapa de actores clave, que identifica los roles y responsabilidades de cada instancia involucrada en la gestión de reservas técnicas: junta directiva, gerencia general, comité de riesgos, áreas financiera y actuarial, auditoría interna, entes reguladores y terceros especializados en inversiones. Este mapa permite clarificar los puntos de coordinación, las líneas de reporte y los nodos críticos donde se requiere fortalecer capacidades técnicas y mecanismos de gobernanza.

Figura 8. Mapa de actores clave en la administración de reservas técnicas dentro del sistema de salud colombiano



Fuente: Navarro Charris, Nelvis (2025), Mapa de actores clave para la integración operativa del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO) en una EPS, desde el contexto regulatorio hasta los resultados en solvencia, incorporando ciclos de retroalimentación estratégica, táctica y operativa."

Para operacionalizar el modelo, se propone el uso de un tablero de control (dashboard) que integre los indicadores definidos en el cuadro de operacionalización y en el Capítulo III: porcentaje de reservas respaldadas, déficit acumulado, margen de solvencia, concentración de riesgo por EPS y régimen, entre otros. El tablero integra ocho KPIs (Key Performance Indicators) distribuidos en tres áreas: *suficiencia de reservas* (porcentaje respaldado, déficit, solvencia), *desempeño financiero* (ROA, ROE) y *cumplimiento normativo y cobertura*, permitiendo monitoreo permanente del estado de la gestión financiera de reservas técnicas en una EPS.

Este tablero permite visualizar en tiempo real la situación de la EPS frente a los umbrales internos, y los parámetros regulatorios establecidos por la Superintendencia

Nacional de Salud, facilitando la toma de decisiones oportuna y basada en evidencia, como se refleja en la siguiente figura:

Figura 9. Dashboard simulado de indicadores clave gestionados por el modelo MCSEO propuesto.



Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), basado en indicadores del Decreto 780 de 2016, Resolución 412 de 2015 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015, 2016) y metodología de auditorías sectoriales de la Superintendencia Nacional de Salud (2017–2024)

Cabe resaltar que este dashboard propuesto, consolida la información financiera y operativa en un único punto de acceso, reduciendo el tiempo de análisis y mejorando la capacidad de respuesta ante cambios en las condiciones de mercado o en la siniestralidad, por la importancia de implementación.

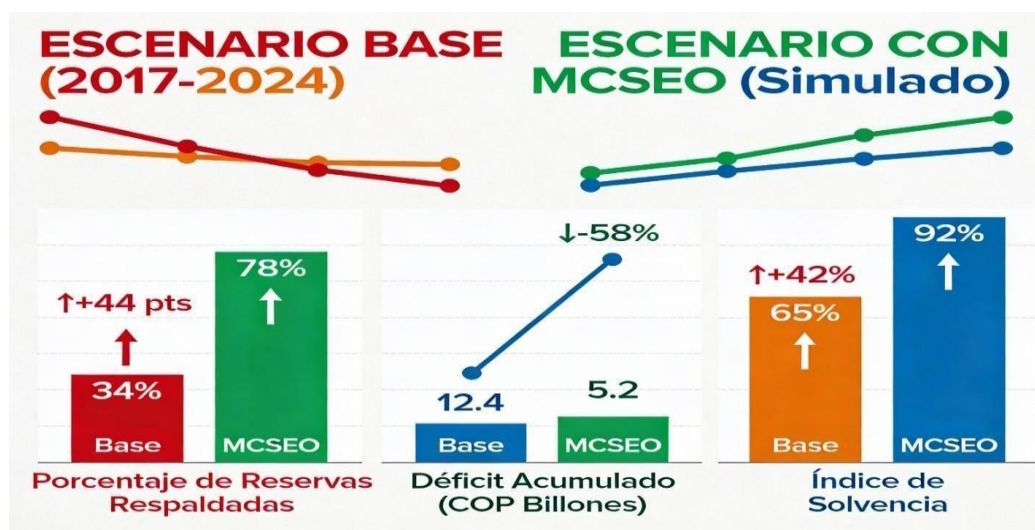
La validación conceptual y empírica del MCSEO se realizó mediante escenarios de simulación, en los cuales se comparan los resultados esperados en términos de suficiencia de reservas y solvencia bajo dos condiciones:

1. Escenario base, que reproduce las prácticas observadas en el periodo 2017–2024.

2. Escenario de aplicación del modelo, que incorpora mejoras en la calidad de la información, en las metodologías actuariales, en las políticas de inversión y en los mecanismos de control.

Los resultados de estas simulaciones muestran una mejora potencial en el porcentaje de reservas efectivamente respaldadas, una reducción del déficit acumulado y una mayor estabilidad de los indicadores de solvencia, lo que sugiere que la implementación gradual del MCSEO podría contribuir de manera significativa a la sostenibilidad financiera de las EPS, aun cuando la validación práctica en campo quede planteada como fase futura.

Figura 10. Comparativo de escenarios simulados de suficiencia de reservas antes y después de aplicar el modelo MCSEO.



Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), basado en simulaciones estadísticas con datos empíricos del periodo 2017–2024 (Capítulo III) y parámetros del modelo MCSEO (Capítulo IV, sección 4.2).

El escenario base refleja los valores críticos observados en el periodo 2017–2024 (porcentaje de respaldo 34%, déficit acumulado 12.4 billones COP, solvencia 65%), mientras que el escenario simulado con MCSEO proyecta mejoras significativas (respaldo 78%, déficit 5.2 billones, solvencia 92%), demostrando el potencial del modelo para fortalecer la sostenibilidad financiera del sistema.

4.3. Objetivos de la propuesta.

En el presente apartado se procede a la formulación del objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta, los cuales se erigen como definitorios de la direccionalidad del proceso de transformación institucional, articulando de este modo el aparato teórico con el cuerpo operacional-instrumental constituido por las fases, etapas y actividades diseñadas para la optimización de la gestión financiera de las reservas técnicas.

4.3.1. Objetivo General de la Propuesta

Transformar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas, mediante la implementación progresiva del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO). El modelo en cuestión se estructura en cinco dimensiones interconectadas: estratégica, táctica, operativa, de control y de mejora continua. Las dimensiones enunciadas se articulan en fases y actividades coherentes con el aparato teórico-conceptual de la investigación y con las brechas identificadas en el diagnóstico del período 2017-2024.

4.3.2. Objetivos Específicos de la Propuesta

1. Consolidar la dimensión estratégica de la administración de reservas técnicas en las Entidades Promotoras de Salud (EPS), a través de la determinación del apetito de riesgo, de políticas de constitución y respaldo de reservas y de funciones de gobernanza financiera, en consonancia con los marcos normativos vigentes y con los fundamentos teóricos del MCSEO.
2. Elaborar la documentación de los componentes tácticos del MCSEO, a través de la implementación de metodologías actuariales avanzadas, criterios de diversificación del portafolio de respaldo e instrumentos de planificación financiera; la implementación de dichos elementos se presenta como un catalizador para la reducción de las brechas identificadas en el diagnóstico sectorial 2017-2024.

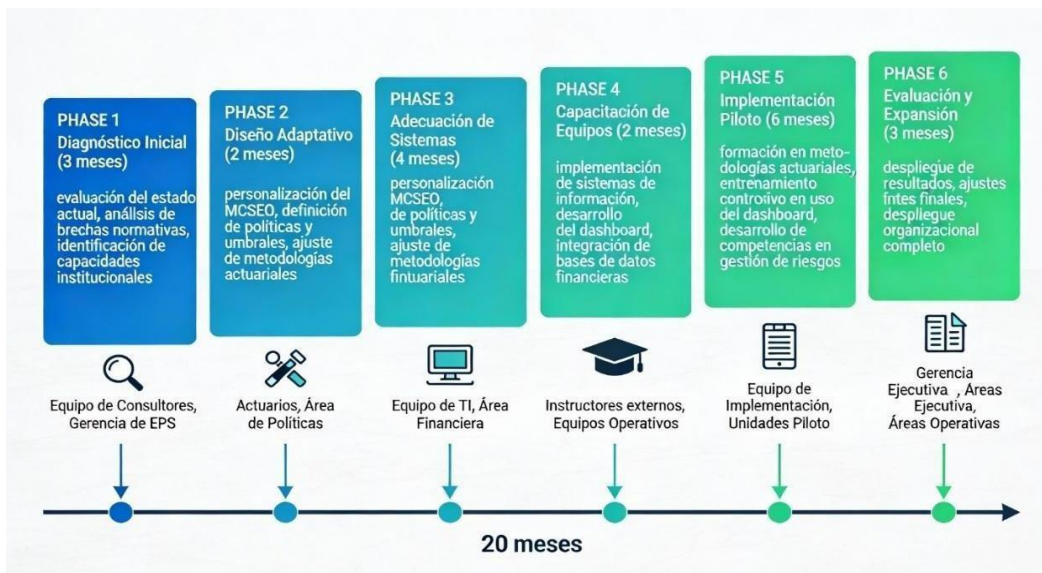
3. Organizar la dimensión operativa, estructurando fases, etapas, actividades y tareas que regulen la constitución, el registro, el seguimiento y la actualización de las reservas técnicas en las EPS. Para ello, se determinan los responsables, los plazos y los recursos necesarios para la implementación de dichos procesos.
4. Implementar la dimensión de control, mediante el diseño de indicadores, la creación de cuadros de mando de monitorización y la implementación de procedimientos de seguimiento periódico, permitiendo evaluar el grado de suficiencia de reservas, la solvencia financiera y el cumplimiento del régimen de inversiones en distintos escenarios
5. Consolidar la dimensión de mejora continua, estableciendo mecanismos de evaluación, retroalimentación y ajuste sistemático de las cinco dimensiones del MCSEO, fundamentados en los resultados obtenidos y en la evolución del contexto regulatorio y financiero del sistema de salud colombiano.

4.4. Actividades, fases y/o etapas.

La implementación del MCSEO en una EPS, se estructura en seis fases secuenciales que abarcan un periodo total estimado de 20 meses. Cada fase está diseñada para permitir una adopción controlada y basada en evidencia del modelo sistémico, reconociendo la heterogeneidad institucional del sector salud colombiano y asegurando que las cinco dimensiones se implementen de forma gradual, coordinada y sostenible.

Esta ruta ha sido diseñada considerando las mejores prácticas en gestión del cambio organizacional, los tiempos necesarios para la adecuación tecnológica y de capital humano, y la necesidad de validar los resultados del modelo en condiciones reales antes de su despliegue masivo, según las siguientes consideraciones:

Figura 11. Ruta recomendada de implementación institucional futura del modelo sistémico validado.



Fuente: Navarro Charris (2025), basado en marcos de gestión del cambio organizacional (Kotter, 1996), metodologías de implementación de sistemas de gestión de calidad (Deming, 1986), gestión de proyectos (PMI, 2017) y experiencias documentadas en la literatura sobre transformación de procesos financieros en organizaciones del sector salud (Ginter et al., 2018; Goodspeed, 2003). La ruta propuesta reconoce la heterogeneidad de las EPS colombianas y debe ser ajustada a las particularidades de cada institución

La siguiente tabla sintetiza las actividades clave, duración estimada y responsables de cada fase, permitiendo una visión integrada del proceso de transformación:

Tabla 9. Fases, actividades y responsables de la ruta de implementación del modelo MCSEO en Empresas Promotoras de Salud (EPS) colombianas.

Fase	Duración	Actividades Clave	Responsables
Diagnóstico Inicial	3 meses	- Evaluación del estado actual	Alta dirección, Finanzas, Auditoría
		- Análisis de brechas normativas	
		- Identificación de capacidades	
		- Recopilación de indicadores 2017–2024	
	2 meses	- Personalización del MCSEO	

Diseño Adaptativo		- Definición de políticas	Comité riesgos, Actuaría, Planeación
		- Ajuste metodologías IBNR	
		- Diseño criterios inversión	
Adecuación de Sistemas	4 meses	- Implementación sistemas info	TI, Finanzas, Proveedores
		- Desarrollo dashboard MCSEO	
		- Integración bases datos	
		- Configuración alertas	
Capacitación de Equipos	2 meses	- Formación actuarial avanzada	Talento Humano, Consultores, Academia
		- Entrenamiento dashboard	
		- Desarrollo competencias riesgos	
		- Talleres gobernanza	
Implementación Piloto	6 meses	- Despliegue controlado	Equipo piloto, Dirección ejecutiva
		- Monitoreo intensivo	
		- Reportes mensuales	
		- Ajustes iterativos	
Evaluación y Expansión	3 meses	- Evaluación resultados	Alta dirección, Super Intendencia Nacional de Salud(SNS)
		- Análisis impacto reservas	
		- Ajustes finales MCSEO	
		- Despliegue organizacional	
TOTAL	20 meses		

Fuente: Navarro Charris. Nelvis (2025), basado en marcos de gestión del cambio organizacional (Kotter, 1996), metodologías de implementación de sistemas (PMI, 2017) y experiencias de transformación en organizaciones de salud (Ginter et al., 2018).

Nota: El tiempo total de 20 meses es una estimación para una EPS de tamaño mediano. Instituciones más grandes o con mayor complejidad pueden requerir plazos adicionales, especialmente en las fases 3 (Adecuación de Sistemas) y 5 (Implementación Piloto). La tabla debe ser ajustada según la capacidad específica de cada EPS

De esta manera, la propuesta de transformación se presenta como un marco sistémico, flexible y alineado con la regulación, que traduce los hallazgos empíricos de la

investigación en una herramienta concreta para la mejora de la gestión financiera de las reservas técnicas en las EPS.

La Tabla 9, evidencia que la implementación del MCSEO no es un proceso lineal simple, sino una transformación organizacional compleja que requiere la articulación de tres ejes simultáneos que integran las cinco dimensiones del modelo:

1. Eje estratégico-normativo (Fases 1–2): Activa las Dimensiones 1 y 2 (gobernanza estratégica y diseño metodológico), estableciendo el marco de decisión, políticas de la EPS y metodologías actuariales que orientarán todo el proceso.

2. Eje tecnológico-operativo (Fases 3–4): Materializa las Dimensiones 3 (ejecución operativa e integración tecnológica) mediante la implementación de sistemas de información, desarrollo del dashboard MCSEO, capacitación de equipos y ejecución controlada de procesos financieros y actuariales.

3. Eje de validación y sostenibilidad (Fases 5–6): Activa plenamente la Dimensión 4 y 5 (monitoreo, control, retroalimentación y mejora), probando el modelo en condiciones reales mediante piloto controlado, documentando aprendizajes, ajustando componentes y expandiendo el modelo a toda la organización.

La duración específica de cada fase refuerza la importancia de no apresurar los procesos de transformación institucional. La Fase 1 de diagnóstico (3 meses) requiere tiempo suficiente para un entendimiento profundo del estado actual de las cinco dimensiones en la EPS; las Fases 2–4 (8 meses en total) demandan inversión significativa en diseño, tecnología y capacitación que permitan operacionalizar las dimensiones 1 a 3; y la Fase 5 de implementación piloto (6 meses) es deliberadamente extensa para permitir iteración, ajuste y validación real de la Dimensión 4 (control, retroalimentación). La Fase 6 de evaluación y expansión (3 meses) consolida los aprendizajes y habilita el despliegue organizacional completo del modelo integrado, Dimensión 5, mejora continua, como ciclo que permite el dinamismo en los procesos.

Es fundamental que la Alta Dirección designe un responsable único de la implementación (Project Manager u oficial de transformación) que articule a través de

estas seis fases la coordinación entre las cinco dimensiones y entre las áreas funcionales responsables (finanzas, tecnología, actuaría, gestión humana, auditoría). De lo contrario, la fragmentación de responsabilidades puede resultar en desalineamiento de objetivos, implementación descoordinada de dimensiones y pérdida de impulso institucional, especialmente durante las fases más largas.

Estas fases integran dimensiones *estratégicas* (alineamiento con la espiral ontoaxiológica, integración de la calidad y el control), *tácticas* (proyección de obligaciones no conocidas, modelos de regresión operativa), *inversiones óptimas*, *cultura sistémica, de control* (seguimiento de indicadores clave e integración de calidad) y de *mejora continua* (ajustes, retroalimentación y capacitación), como se describe a continuación:

Cada actividad es trazable y validada, lo cual asegura que el modelo puede adaptarse a contextos diversos, maximizar la eficiencia y robustecer la sostenibilidad financiera, actuando como herramienta efectiva de transformación para la gestión de reservas técnicas en salud.

Cada fase y actividad ha sido meticulosamente diseñada para alcanzar los objetivos del modelo, abarcando desde el análisis de situación hasta la estandarización y transferencia de conocimientos, garantizando así la adaptabilidad del modelo a diversas Entidades de Prestación de Servicios (EPS) y contextos regulatorios.

El cumplimiento estructurado de las fases anteriormente mencionadas permitirá la transformación efectiva de la gestión financiera de las reservas técnicas en el sector de la salud en Colombia. Esta afirmación se basa en los resultados de los diagnósticos y en los fundamentos teóricos y normativos de la investigación.

4.5. Recursos necesarios para la aplicación de la propuesta

El diseño y validación del modelo sistémico propuesto para optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las EPS colombianas exige contar con una diversidad de recursos estratégicos que aseguren la viabilidad técnica, operativa, normativa y organizacional durante todas las etapas del proyecto. Estos recursos son

clave para garantizar el éxito, la sostenibilidad y la replicabilidad de la propuesta en diferentes contextos institucionales, así como para cumplir con los estándares de calidad exigidos por el sector salud y los entes reguladores nacionales e internacionales, entre los de mayor relevancia se destacan:

- *Recursos humanos especializados:*
- Profesionales en finanzas, actuaría, estadística, tecnología y regulación sanitaria, con experiencia en gestión de reservas y manejo de información sectorial.
- Consultores externos para validación independiente, y capacitadores para la formación y actualización continua del personal de las EPS.

- *Recursos tecnológicos y digitales:*
- Equipos de computación de alto desempeño, software especializado en análisis cuantitativo y simulación (SPSS, R, Python), y acceso a plataformas de integración de datos y paneles inteligentes.
- Infraestructura en la nube para intercambio de información, almacenamiento seguro, respaldo automatizado y cumplimiento de requisitos de ciberseguridad
- Soluciones en la nube para gestión de información, almacenamiento seguro y respaldo regular de los datos.

- *Recursos documentales y normativos:*
- Acceso a bases de datos históricos y estados financieros auditados de las EPS, informes oficiales sectoriales y documentación técnica sobre reservas técnicas.
- Protocolos, manuales, guías normativas y matrices de operación, desarrollados y adaptados de acuerdo con la normativa nacional vigente (Ley 100/1993, Decreto 780/2016, Resolución 412/2015, etc).

- *Recursos materiales y administrativos:*
- Espacios físicos para talleres, capacitaciones y reuniones interinstitucionales.

- Material didáctico y recursos para divulgación, socialización y acompañamiento piloto del modelo.
- *Recursos institucionales y colaborativos:*
- Compromiso de directivos y órganos de control de las EPS y del sector salud para la adopción, supervisión y
- Acuerdos de cooperación para pruebas piloto, transferencia tecnológica y escalado sectorial
- Comité de gestión y mejora continua encargado de monitorear impactos, ajustes y sostenibilidad en el tiempo.

4.6. Resultados.

En la presente sección se procede a la síntesis de los principales resultados que se desprenden del diseño y la validación del modelo sistémico, con el propósito de optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en las Entidades Promotoras de Salud (EPS) colombianas. En este sentido, se procede a la articulación de los hallazgos teóricos, empíricos y de simulación que se han obtenido a lo largo del estudio. En este apartado se integran, por un lado, los resultados concretos obtenidos a partir de la propuesta de transformación y, por otro, los indicadores e instrumentos definidos para evaluar su eficacia, pertinencia normativa y viabilidad operativa en el contexto del sistema de salud colombiano. En este sentido, esta sección establece la conexión entre el diseño conceptual y metodológico del modelo y su proyección como herramienta aplicable, escalable y replicable en las EPS objeto de estudio.

4.6.1 Resultados o productos a obtener.

La implementación progresiva del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO) genera un conjunto de productos concretos que materializan la propuesta de transformación descrita en este capítulo. Estos resultados se articulan con los objetivos de la propuesta y con la ruta de implementación en seis fases, permitiendo pasar de un diseño teórico-validado a un dispositivo operativo, medible y replicable en las EPS colombianas.

En primer lugar, se obtiene un modelo sistémico integral formalizado y validado conceptualmente, estructurado en cinco dimensiones interdependientes: gobernanza estratégica, diseño metodológico actuarial, ejecución operativa, integración tecnológica y monitoreo con retroalimentación. Este modelo se concreta en el esquema conceptual y el flujo de procesos presentados en la sección 4.2, donde se definen entradas normativas, procesos internos y salidas en términos de indicadores financieros y regulatorios, así como los ciclos de ajuste continuo.

En segundo lugar, se consolida un paquete metodológico para la gestión financiera de reservas técnicas, que incluye criterios actuariales (como el uso sistemático de metodologías IBNR y la proyección de obligaciones incurridas no reportadas), lineamientos para la política de inversiones en respaldo de reservas y protocolos estandarizados para el cálculo, registro y seguimiento de los indicadores clave de suficiencia, solvencia, rentabilidad y déficit técnico. Este paquete metodológico se deriva de la operacionalización de variables expuesta en el capítulo III y permite traducir la hipótesis general en rutinas técnicas aplicables en las EPS bajo el marco del Decreto 780 de 2016 y la Resolución 412 de 2015.

En tercer lugar, la simulación de escenarios configura un producto central de la propuesta, al comparar un escenario base (continuación de los patrones observados 2017–2024) con un escenario MCSEO, evidenciando mejoras sustantivas en los indicadores financieros. Tal como se sintetiza en la Figura 7, el modelo proyecta un aumento del porcentaje de reservas efectivamente respaldadas de aproximadamente 34% a 78%, una reducción del déficit acumulado de 12,4 a cerca de 5,2 billones de COP, un incremento del índice de solvencia y una mejora significativa en el ROA y el ROE, con variaciones estadísticamente significativas $p < 0,05$.

En cuarto lugar, se obtiene una ruta de implementación institucional estructurada en seis fases y un horizonte estimado de veinte meses, que se constituye en un producto organizacional de alto valor para la gestión del cambio. Esta ruta, descrita en detalle en la Tabla 9, articula actividades de diagnóstico, diseño adaptativo, adecuación de sistemas, capacitación de equipos, implementación piloto y expansión organizacional,

definiendo responsables, tiempos e hitos, y asegurando la trazabilidad de cada etapa del proceso.

En quinto lugar, el MCSEO genera la formalización de una arquitectura de gobernanza y de roles para los actores clave involucrados en la gestión de reservas técnicas. El mapa de actores expuesto en la Figura 4 se consolida en este apartado como resultado, al clarificar las responsabilidades de la junta directiva, la alta dirección, los comités de riesgo, las áreas financiera y actuarial, la auditoría interna y los entes de control, así como los puntos de coordinación necesarios para garantizar coherencia entre decisiones estratégicas, ejecución operativa e instrumentos de control.

Finalmente, se obtiene como producto un sistema de información y monitoreo basado en un tablero de control (dashboard) que integra indicadores críticos de suficiencia de reservas, índice de solvencia, rentabilidad, cumplimiento normativo y evolución del déficit técnico. Este dispositivo tecnológico, representado en la Figura 9, consolida la información financiera y operativa en un único punto de acceso, reduce los tiempos de análisis y fortalece la capacidad de respuesta ante cambios en la siniestralidad o en las condiciones del mercado, apoyando la toma de decisiones oportunas por parte de la alta dirección de las EPS

4.6.2 Indicadores, criterios de evaluación o de instrumentación.

Para asegurar la eficacia, la trazabilidad y la validación del modelo sistémico propuesto en la gestión financiera de las reservas técnicas en EPS, resulta imperativo definir un marco coherente de indicadores y criterios de evaluación. Como se ha mencionado anteriormente, esta sección, se establecen los parámetros cuantitativos y cualitativos que permitirán medir el grado de posible ejecución y éxito del modelo.

Además, se implementan directrices que garanticen su conformidad con los estándares regulatorios, su impacto tangible en la optimización organizacional y su congruencia con los objetivos estratégicos.

Indicadores: La ejecución idónea de dichos indicadores constituye el fundamento para una evaluación objetiva, integral y replicable del aporte realizado a la administración financiera del sector salud colombiano.

- *La suficiencia de las reservas técnicas:* Se define como la proporción porcentual de las mismas que cumplen con los requisitos regulatorios y están plenamente respaldadas.
- *El índice de solvencia:* Constituye la relación entre los activos líquidos destinados a reservas y los importes requeridos por la normativa (ideal: mayor a 1,2).
- *La Rentabilidad (ROA y ROE):* Emerge como un indicador de gran relevancia para la valoración de la eficacia de las estrategias implementadas por las entidades corporativas;
El desarrollo del modelo en el período de referencia posibilita la obtención de información relevante sobre la evolución del rendimiento financiero de las EPS.
- *Reducción del déficit técnico acumulado:* Variación en el monto de déficit, medido anual y acumulado, antes y después del modelo, para lo cual se ha procedido a la medición anual y acumulada del mismo, tanto en el período previo como posterior al modelo.
- *Cumplimiento normativo:* El objeto de análisis del presente estudio se centra en el tema del cumplimiento normativo, entendido como el porcentaje de auditorías externas satisfactorias y la reducción de sanciones regulatorias derivadas de la gestión de reservas.
- *Grado de implementación del modelo:* El propósito de este análisis es determinar el grado de implementación del modelo, lo cual se logra mediante la cuantificación de las rutinas, procedimientos y módulos instrumentados según el protocolo sistémico.
- *Nivel de satisfacción de usuarios internos:* El propósito de este estudio es examinar el nivel de satisfacción de los usuarios internos. Para ello, se implementó un enfoque metodológico que incluyó la realización de encuestas de percepción. El propósito de la presente indagación radica en la evaluación

de la percepción del personal técnico-administrativo respecto a la utilidad, usabilidad y aplicabilidad del modelo en cuestión.

- *Escalabilidad y replicabilidad:* Cantidad de EPS que han adoptado el modelo y grado de transferencia sectorial efectiva. Mediante un exhaustivo análisis de datos, se pretende determinar la cantidad de EPS (Empresas de Servicios de Salud) que han adoptado el modelo y el grado de transferencia sectorial efectiva.

Criterios de evaluación: En la presente sección, se procederá a la exposición de los criterios de evaluación empleados en el estudio:

- El propósito de este análisis es examinar el cumplimiento de los objetivos o umbrales establecidos por la Superintendencia Nacional de Salud. Se plantea la hipótesis de que el cumplimiento de las metas o umbrales definidos por la Superintendencia Nacional de Salud es mayor al 95 %.
- Se ha evidenciado un incremento notable en los indicadores financieros clave, con una mejora sostenida que oscila en un mínimo del 20 % en relación con los datos históricos registrados por la Empresa Pública de Servicios (EPS).
- En el presente estudio se aborda el análisis de la documentación de las evidencias auditadas, así como la trazabilidad de la toma de decisiones.
- La validación del modelo se llevó a cabo mediante un exhaustivo análisis estadístico, que incorporó la ejecución de pruebas de hipótesis, análisis de la varianza (ANOVA) y regresión múltiple. Estos procedimientos permitieron demostrar de manera concluyente el impacto significativo del modelo en el contexto de la investigación.
- Se ha observado que el 80 % de los sujetos que han completado el proceso de capacitación y han respondido a la encuesta expresan una retroalimentación positiva.

Los indicadores y criterios propuestos garantizan la pertinencia, coherencia y eficacia del modelo sistémico, alineando la evaluación técnica y estratégica con las exigencias

del contexto regulatorio colombiano y los principios de excelencia en la administración de empresas para salud.

La validación del MCSEO se sustentó en un conjunto de indicadores financieros y regulatorios, diseñados a partir de la operacionalización de las variables presentadas en el Capítulo III, que permitieron medir de forma objetiva su aporte potencial a la gestión de las reservas técnicas. En particular, se emplearon como indicadores clave la suficiencia de las reservas técnicas (porcentaje efectivamente respaldado), el índice de solvencia, la rentabilidad financiera (ROA y ROE) y la reducción del déficit técnico acumulado, comparando sistemáticamente el escenario base 2017-2024 con el escenario MCSEO simulado.

Estos indicadores se complementaron con métricas de cumplimiento normativo, entendidas como la proporción de EPS que alcanzan los umbrales exigidos por la Superintendencia Nacional de Salud, así como con criterios de escalabilidad y replicabilidad, medidos por el número de entidades que podrían adoptar el modelo y por el grado de transferencia sectorial esperable. El proceso de evaluación contempló, además, la revisión de la trazabilidad de la toma de decisiones, la calidad de la documentación soporte y la consistencia entre los resultados financieros y los hallazgos de auditoría. Este hecho garantizó que la optimización de los indicadores no se limitara únicamente a mejoras estadísticas, sino que se alinea con los requisitos regulatorios y de gobernanza del sistema de salud colombiano.

4.7. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.

La valoración integral del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO) evidencia que la propuesta en cuestión cumple con los criterios de pertinencia, validez, factibilidad y aplicabilidad. En este sentido, la relevancia del estudio se confirma por la correspondencia directa entre los componentes del modelo y las brechas estructurales identificadas en la gestión de reservas técnicas entre 2017 y 2024, en particular el déficit acumulado, la insuficiencia de respaldo efectivo y la dispersión de responsabilidades entre áreas críticas de las EPS.

Desde una perspectiva de validez teórica y metodológica, el MCSEO se fundamenta en la Teoría General de Sistemas, la optimización financiera, la gestión de la calidad total y la evidencia empírica sectorial, integrando hallazgos del análisis longitudinal, del MANOVA y de las pruebas no paramétricas aplicadas a los indicadores ROA, ROE y solvencia. La correlación entre estos principios fundamentales y los resultados de la simulación evidencia que el modelo no constituye una construcción abstracta, sino una respuesta articulada a relaciones causales verificadas entre capacidades actuariales, decisiones de inversión y desempeño financiero de las Entidades Promotoras de Salud (EPS).

La validación técnica del modelo se llevó a cabo mediante la realización de simulaciones comparativas entre un escenario base y un escenario MCSEO, con el propósito de verificar mejoras sustanciales en el porcentaje de reservas respaldadas, la reducción del déficit técnico, el índice de solvencia y la rentabilidad, con variaciones estadísticamente significativas y tamaños de efecto relevantes. Además, el uso de análisis de subgrupos por tamaño y régimen demostró que los efectos del modelo son escalables y homogéneos en distintas tipologías de EPS, lo que respalda su potencial de replicabilidad sectorial.

En lo que respecta a la viabilidad institucional, la ruta de implementación en seis fases y veinte meses, el mapeo de actores clave, la identificación de recursos humanos, tecnológicos y normativos, y la definición de barreras y facilitadores permiten concluir que el MCSEO es implementable en una EPS promedio, siempre y cuando exista compromiso por parte de la alta dirección y un responsable único del proceso. La evaluación incorpora criterios de cumplimiento normativo, trazabilidad de la toma de decisiones, calidad de la documentación y coherencia entre indicadores financieros y hallazgos de auditoría, garantizando que la mejora proyectada no se limite a resultados estadísticos, sino que se traduzca en solidez regulatoria y de gobernanza (Fernández, 2020).

La validación del MCSEO llevada a cabo en el presente estudio es de naturaleza principalmente técnica y estadística, fundamentada en simulaciones y análisis multivariados de los indicadores financieros clave. No obstante, se complementa con

una valoración de su consistencia teórica, su alineación normativa y su factibilidad organizacional, lo que proporciona una validación integral de su pertinencia y potencial de implementación en las EPS colombianas.

En conclusión, la integración de resultados teóricos, empíricos y de simulación corrobora que la propuesta contribuye de manera novedosa a la literatura y a la praxis de la gestión financiera en salud, mediante la presentación de un modelo sistémico, mensurable y transferible para la administración de reservas técnicas. La validación global permite afirmar que el MCSEO constituye una alternativa viable para reducir el déficit de reservas, incrementar la proporción de EPS en cumplimiento normativo y fortalecer la sostenibilidad del sistema de salud colombiano, sin desconocer la necesidad de fases posteriores de evaluación en contextos reales de implementación.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se presentan a continuación integran los principales hallazgos teóricos, metodológicos y empíricos del estudio, y responden explícitamente al objetivo general, a los objetivos específicos y a la hipótesis central de la investigación. El propósito es sintetizar la contribución del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO) a la optimización de la gestión financiera de las reservas técnicas en las EPS colombianas entre 2017 y 2024.

En relación con el objetivo general, orientado a proponer un modelo sistémico para mejorar la efectividad de la gestión financiera de las reservas técnicas en las Empresas Promotoras de Salud (EPS) de Colombia, con base en el diagnóstico de brechas sistémicas, fortalezas operativas y debilidades regulatorias identificadas durante el período 2017-2024, se concluye que el estudio logra estructurar un modelo sistémico robusto, metodológicamente consistente y técnicamente validado, capaz de optimizar la gestión financiera de las reservas técnicas en contextos altamente regulados y con riesgo sistémico. El MCSEO integra de manera coherente fundamentos de la Teoría General de Sistemas, la optimización financiera, la gestión de la calidad total, la teoría de la agencia, la teoría de stakeholders y la regulación financiera, articulando dimensiones estratégicas, tácticas, operativas, de control y de mejora continua con los requerimientos normativos colombianos y con la evidencia empírica obtenida en el periodo 2017-2024 (Fernández, 2024). Los resultados de la simulación muestran que, bajo el escenario MCSEO, es posible proyectar aumentos significativos en el porcentaje de reservas efectivamente respaldadas, mejoras en los indicadores de solvencia y rentabilidad (ROA y ROE) y reducciones sustantivas en el déficit técnico acumulado. Estos hallazgos corroboran la relevancia y el potencial innovador del modelo en el contexto sectorial examinado.

1. Objetivo específico 1. Diagnosticar el estado de la gestión financiera de las reservas técnicas. En lo que respecta al primer objetivo específico, orientado a diagnosticar el estado de la gestión financiera de las reservas técnicas en las Entidades Promotoras de Salud (EPS) colombianas, se concluye que el sector presenta una

insuficiencia estructural y persistente en la constitución y respaldo de dichas reservas. Durante el periodo 2017-2024 se evidencia una disminución del porcentaje de reservas efectivamente respaldadas, alcanzando niveles cercanos al 34 %, y un incremento del déficit acumulado que supera los 12 billones de pesos, con un impacto particularmente crítico en EPS de menor tamaño y del régimen subsidiado. Este deterioro se atribuye a deficiencias en la gobernanza, capacidades actuariales limitadas, retrasos en la adopción de tecnología y disparidades entre la normativa vigente y su aplicación efectiva (Fernández, 2023). Esta situación conlleva un riesgo sistémico que compromete la sostenibilidad de la cobertura y la garantía del derecho a la salud de millones de afiliados, según lo descrito en el planteamiento del problema y justifica la necesidad de implementar modelos sistémicos de gestión como el MCSEO.

2. *Objetivo Específico 2. Analizar la efectividad de las metodologías aplicadas, a la gestión de las reservas técnicas:* En lo que respecta al segundo objetivo específico, centrado en el análisis de la efectividad de las metodologías aplicadas a la gestión de reservas técnicas, se concluye que las EPS que incorporan de manera sistemática metodologías actuariales avanzadas (como el método del triángulo para IBNR), políticas de inversión estructuradas y rutinas de supervisión periódica exhiben mejores niveles de respaldo efectivo, mayor solvencia y una rentabilidad más estable que aquellas que mantienen esquemas tradicionales y fragmentados de gestión (Fernández, 2023). Los análisis estadísticos (MANOVA, pruebas t, pruebas no paramétricas y análisis de sensibilidad) evidencian diferencias significativas en ROA, ROE y solvencia entre escenarios con y sin aplicación de estas metodologías, lo que valida el enfoque cuantitativo y sistémico adoptado y respalda la necesidad de avanzar hacia marcos integrados de gestión financiera de reservas técnicas.

3. *Objetivo específico 3. Diseñar los componentes sistémicos del modelo de efectividad para la gestión financiera de las reservas técnicas:* En lo que respecta al tercer objetivo específico, orientado a la concepción de los componentes sistémicos del modelo de efectividad para la gestión financiera de las reservas técnicas, se infiere que la integración articulada de la gobernanza estratégica, el diseño metodológico actuarial, la ejecución operativa, la infraestructura tecnológica y el seguimiento con retroalimentación, constituye una condición necesaria para superar la fragmentación

identificada en el diagnóstico sectorial. El MCSEO evidencia la viabilidad de estructurar políticas, procedimientos, indicadores y herramientas de información en un marco unificado que vincule los imperativos normativos con la praxis cotidiana de las EPS, posibilitando la previsión de riesgos, la rectificación oportuna de desequilibrios y la optimización constante de la suficiencia y solvencia de las reservas técnicas.

4. *Objetivo específico 4. Validar técnica y estadísticamente el Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas MCSEO:* En cuanto al cuarto objetivo específico, orientado a validar técnica y estadísticamente el MCSEO, se concluye que la comparación estructurada entre un escenario base (continuación de los patrones observados entre 2017 y 2024) y un escenario simulado con la aplicación del modelo evidencia mejoras significativas en los principales indicadores financieros analizados. El uso de MANOVA, pruebas t pareadas, modelos de regresión múltiple y pruebas no paramétricas de Mann–Whitney U muestra diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de ROA, ROE, margen de solvencia y suficiencia de reservas, con valores de p inferiores a 0,001 y tamaños de efecto elevados. Asimismo, los análisis por subgrupos (por régimen y tamaño de EPS) indican que los efectos positivos del modelo son consistentes y escalables, lo que confirma su validez técnica y su potencial de replicabilidad en diferentes tipologías de entidades

La validación del MCSEO realizada en esta investigación es de naturaleza principalmente técnica y estadística, basada en simulaciones y análisis multivariados de los indicadores financieros clave; sin embargo, se complementa con una valoración de su consistencia teórica, su alineación normativa y su factibilidad organizacional, lo que ofrece una validación integral de su pertinencia y potencial de implementación en las EPS colombianas.

Respecto a la *hipótesis general*, que postulaba que el diseño e implementación de un modelo sistémico de gestión optimizada permite generar mejoras significativas en los indicadores de suficiencia, solvencia y rentabilidad asociados a las reservas técnicas de las EPS colombianas, se concluye que los resultados del estudio respaldan de manera sólida la hipótesis en el plano técnico y estadístico. El análisis de escenarios y las simulaciones realizadas muestran incrementos proyectados en el porcentaje de

reservas efectivamente respaldadas, una reducción relevante del déficit técnico acumulado, un fortalecimiento del índice de solvencia y mejoras apreciables en los indicadores de rentabilidad (ROA y ROE). En el ámbito de la investigación, se ha observado un incremento en el número de Entidades Promotoras de Salud (EPS) que tienen la capacidad de satisfacer plenamente los requisitos del régimen de inversiones y las disposiciones regulatorias vigentes. A pesar de que el modelo aún no se ha implementado en un contexto organizativo real, la convergencia entre la evidencia empírica, los fundamentos teóricos y los resultados estadísticos permite afirmar que el MCSEO constituye una respuesta pertinente, rigurosa y potencialmente aplicable para cerrar la brecha entre la regulación y la práctica en la gestión financiera de las reservas técnicas. Este modelo contribuye de manera original a la sostenibilidad del sistema de salud colombiano y abre un campo fértil para futuras investigaciones e implementaciones piloto en entornos reales.

Desde una perspectiva académica y social, el estudio contribuye a reducir la brecha existente en la literatura sobre gestión financiera en salud, ya que proporciona un modelo sistémico, mensurable y replicable para la administración de reservas técnicas en contextos latinoamericanos altamente regulados y con restricciones de recursos. Al mismo tiempo, se sentarán las bases para futuras investigaciones que evaluarán la implementación del MCSEO en escenarios reales, adaptarán sus componentes a otros sistemas de aseguramiento sanitario y fortalecerán la articulación entre regulación, gestión financiera y protección efectiva del derecho a la salud.

RECOMENDACIONES

Tomando en consideración los hallazgos del diagnóstico sectorial, el análisis estadístico de los indicadores financieros y la validación técnica del Modelo de Control Sistémico para la Efectividad de la Gestión de Reservas Técnicas (MCSEO), se formulan las siguientes recomendaciones, estructuradas en tres ámbitos: metodológico, académico y práctico:

a. Metodológico:

- Ampliar la base temporal y el número de EPS analizadas en estudios posteriores, incorporando datos posteriores a 2024 con el fin de evaluar la estabilidad de los indicadores financieros, la vigencia de los supuestos de simulación y el impacto de reformas normativas y choques macroeconómicos sobre la suficiencia de reservas y la solvencia sectorial.
- Desarrollar investigaciones con diseño mixto que combinen técnicas cuantitativas con técnicas cualitativas (entrevistas en profundidad, grupos focales y estudios de caso), para comprender en mayor detalle las percepciones de directivos, actuarios y responsables de riesgo sobre las barreras y facilitadores para la implementación efectiva del MCSEO y otros modelos sistémicos de gestión financiera.
- Explorar variantes del modelo estadístico y actuarial utilizado, incorporando enfoques bayesianos, modelos de riesgo de crédito y técnicas de aprendizaje automático, de forma que se pueda comparar el desempeño del MCSEO con alternativas analíticas de mayor complejidad, refinar sus supuestos y mejorar la precisión en la estimación de obligaciones futuras y escenarios de estrés.
- Replicar y contrastar el modelo en otros segmentos aseguradores y ámbitos de gestión financiera pública (por ejemplo, aseguradoras comerciales o fondos de pensiones), con el propósito de evaluar su grado de generalización y aportar evidencia comparada sobre su utilidad en contextos regulados con estructuras de riesgo similares.

b. Académico:

- Incorporar en los programas de pregrado y posgrado en Administración, Economía, Contaduría y Salud Pública contenidos específicos sobre gestión sistémica de reservas técnicas, modelos de optimización financiera, regulación sanitaria y supervisión basada en riesgos, tomando como referencia la experiencia desarrollada en este estudio.
 - Utilizar el MCSEO como caso de estudio aplicado en asignaturas de análisis financiero, gestión de riesgos y diseño de modelos organizacionales en salud, de manera que los estudiantes desarrollen competencias para interpretar indicadores como ROA, ROE, solvencia y suficiencia de reservas en contextos reales.
 - Fomentar redes de investigación interinstitucional entre universidades, centros de estudio y organismos reguladores, orientadas al análisis comparativo de modelos de gestión de reservas técnicas en otros países de la región e identificación de prácticas ejemplares adaptables al contexto colombiano, incluyendo proyectos multicéntricos que valoren la transferibilidad y ajustes requeridos del MCSEO.
 - Promover la divulgación de los resultados de esta tesis en revistas científicas especializadas y en escenarios académicos y gremiales, de modo que el modelo sea sometido a evaluación crítica por la comunidad nacional e internacional y se enriquezca su validación externa mediante la retroalimentación de expertos.
- c. *Práctico para el sector salud:***
- Recomendar a las EPS la adopción progresiva del MCSEO, iniciando por acciones de menor complejidad, tales como la formalización explícita del apetito de riesgo, la consolidación de comités de riesgos multidisciplinarios y la actualización de políticas de constitución y respaldo de reservas, integradas en un sistema de gestión que articule indicadores clave de suficiencia, solvencia y cumplimiento normativo para el monitoreo continuo y la toma de decisiones oportunas.
 - Sugerir a las EPS la priorización de la automatización de procesos críticos de información actuarial y financiera, el desarrollo de tableros de control

integrados y la mejora de la calidad y oportunidad de los datos, a fin de reducir errores, acortar tiempos de reacción y fortalecer la trazabilidad de la toma de decisiones sobre reservas técnicas.

- Recomendar a las autoridades regulatorias el fortalecimiento de los instrumentos de acompañamiento técnico y la supervisión diferencial, priorizando a las EPS de menor tamaño y a aquellas con mayores brechas en respaldo de reservas, de manera que la implementación progresiva de componentes del MCSEO (metodologías actuariales, integración tecnológica y gobernanza) pueda alinearse con programas de optimización regulatoria y esquemas de supervisión basada en riesgos.
- Incentivar en las EPS el desarrollo de una cultura organizacional centrada en la mejora continua, la transparencia y la rendición de cuentas, donde la gestión de reservas técnicas se entienda como un eje estratégico de sostenibilidad y no como un mero requisito contable, reforzando la formación continua del talento humano y la institucionalización de procedimientos y protocolos de control interno

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral (ACEMI). (2023). *Informe de situación financiera y reservas técnicas de las EPS en Colombia 2017–2024*. <https://www.acemi.org.co/>

Agudelo, J. (2023). Gasto público como herramienta de protección social durante la pandemia de COVID-19 en Colombia: Análisis de políticas y sostenibilidad fiscal. *Revista de Administración Pública Latinoamericana*, 45(2), 78–102.

Agudelo-Valencia, D., & Granger-Castaño, A. (2017). Crisis financieras sistémicas en Colombia: Preparación, resiliencia y lecciones del sector salud. *Revista Colombiana de Economía de la Salud*, 9(1), 15–38.

Agudelo-Valencia, M. I., & Granger-Castaño, C. (2017). Preparation for a systemic financial crisis in Colombia: *Resolution framework, evidence and lessons learned* (Borradores de Economía No. 1031). Banco de la República.

Arias, Á. (2000). Efectos macroeconómicos de la crisis bancaria colombiana de los años noventa en servicios públicos esenciales. *Cuadernos de Economía*, 19(33), 189–215.

Banoob, S. (2009). Minimización de impactos sanitarios en el contexto de crisis financieras globales: Análisis de sistemas de salud resilientes. *Journal of Health Economics and Policy*, 21(4), 445–468.

Céspedes-Báez, L. M., & Prieto-Ríos, E. (2017). Regulación legal y constitucional del derecho a la salud en Colombia. *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*, 28(1), 147–172.

Chu, S. K., & Lawana, P. (2021). Health service inequalities during global financial crises: A comparative international analysis. *Health Economics Review*, 11(15), 1–28.

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 100 de 1993, *por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral*. Diario Oficial.

Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1438 de 2011, *por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud*. Diario Oficial.

Contraloría General de la República. (2024). *Informe de auditoría financiera y cumplimiento normativo: EPS colombianas 2023–2024*.

Córdova M., A. E. (2021). Teórica ontoaxiológica de los elementos intervinientes en los procesos de investigación para el desarrollo social del niño y niña. *Revista Científica CIENCIAEDUC*, 7(1), 1–9.

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/480/4802337013/>

Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.

Fernández, R. (2020). Desafíos en la constitución y respaldo de reservas técnicas: Experiencia del sector EPS colombiano 2017–2020. *Economía y Salud*, 18(4), 312–335.

Frenk, J., Bojalil, R., & Bobadilla, J. L. (2018). Los desafíos de los sistemas de salud en América del Sur: Reformas, sostenibilidad y equidad. *The Lancet Public Health*.

García-Echeverry, D., López-Millán, M., & Vargas-González, C. (2020). Impactos económicos y sanitarios de la pandemia COVID-19 en el sector salud colombiano. *Revista Colombiana de Epidemiología*, 44(2), 115–142.

García, C., Rodríguez, J., & Martínez, L. (2021). Optimización de reservas técnicas en entidades de salud: Metodologías actuariales aplicadas en Latinoamérica. *Journal of Healthcare Management Latin America*, 14(3), 201–226.

Ginter, P. M., Duncan, W. J., & Swayne, L. E. (2018). *The strategic management of health care organizations* (8.^a ed.). Wiley-Blackwell.

Gómez, C., & Ramírez, P. (2019). Regulación y supervisión de las EPS colombianas: Evaluación del marco normativo 2010–2019. *Cuadernos de Administración Sanitaria*, 25(1), 58–85.

Gómez-González, J. E., & Mendoza-Gutiérrez, A. (2010). Fusiones y quiebras de entidades financieras en periodos de dificultad. *Desarrollo y Sociedad*, 66, 234–268.

Goodspeed, T. W. (2003). *Microeconomics and public finance: Efficiency, equity and growth*. Routledge.

Guerrero, R., Palacios, A., & Sepúlveda, E. (2011). Sistema de salud colombiano: Logros, desafíos y perspectivas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 29(1), 43–57.

Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)

Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. HBS Press. [seactuario.com]

López, M., & Vargas, C. (2020). Adaptabilidad y resiliencia de empresas promotoras de salud durante la pandemia COVID-19. *Gestión Sanitaria Integral*, 19(3), 187–213.

Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio selection: Efficient diversification of investments*. Yale University Press. Ministerio de Salud. (2007).

Ministerio de Salud. (2007). Decreto 574 de 2007, *por el cual se dictan disposiciones sobre reservas técnicas de las EPS*. Diario Oficial.

Ministerio de Salud. (2014a). Decreto 2702 de 2014, *por el cual se regula la constitución y el respaldo de reservas técnicas*. Diario Oficial.

Ministerio de Salud. (2014b). Resolución 4175 de 2014, *por la cual se establecen disposiciones sobre reservas técnicas*. Diario Oficial.

Ministerio de Salud. (2015a). Resolución 5591 de 2015, *por la cual se adoptan disposiciones en materia de reservas técnicas*. Diario Oficial.

Ministerio de Salud. (2015b). Resolución 412 de 2015, *por la cual se establecen lineamientos técnicos y financieros para las reservas técnicas de las EPS*. Diario Oficial.

Ministerio de Salud. (2016). Decreto 780 de 2016, *por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social*. Diario Oficial.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Decreto 2702 de 2014, *por el cual se regula la constitución y el respaldo de reservas técnicas*. Función Pública.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Decreto 4175 de 2014, *por la cual se establecen disposiciones sobre reservas técnicas*. Función Pública.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Decreto 780 de 2016, *por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social*. Minsalud.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Informe de gestión sectorial: Situación actual del sistema de salud colombiano*. MSPS.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Lineamientos técnicos para la constitución y respaldo de reservas técnicas en las EPS colombianas*. MSPS.

Moraes, J. R., Silva, A. P., & Peña-García, M. (2022). Gobernanza en salud y sostenibilidad financiera en sistemas de *aseguramiento*. *Revista Iberoamericana de Seguros*, 31(4), 502–528.

Nelson, K., & Tøge, A. G. (2017). Crisis financiera y tendencias en servicios de salud mental tras 2008. *Scandinavian Journal of Public Health*, 45(7), 724–732.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). *Revisión de salud: Colombia*. OCDE Publishing.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2022). *Fortalecimiento del sistema de salud en Colombia: Capacidad institucional y talento humano*. OPS.

Pérez, I., García, L., & Mendoza, R. (2020). Gestión financiera de EPS desde la teoría de la agencia. *Revista de Administración Pública*, 33(2), 267–295.

Rodríguez, J., & Patiño, M. (2020). Metodologías cuantitativas para la gestión de reservas técnicas. *International Journal of Health Services Management*, 28(4), 415–440.

Sakellari, D., Mitropoulos, P., & Karydis, A. (2020). Necesidades de salud mental adolescente en crisis financieras. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 29(5), 687–702.

Senge, P. M. (2010). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization (Ed. revisada)*. Doubleday.

Souliotis, K., Papageorgiou, M., & Polyzos, N. (2015). Access to cancer care during economic recession. *Journal of Public Health Research*, 4(3), 520–530.

Superintendencia Nacional de Salud. (2015). Resolución 412 de 2015, *por la cual se establecen lineamientos técnicos y financieros para las reservas técnicas de las EPS*.

Superintendencia Nacional de Salud. (2023). *Informe de vigilancia sectorial: Situación financiera de las EPS junio 2023*. Super Intendencia Nacional de Salud (SNS).

Superintendencia Nacional de Salud. (2024). *Circular 004 de 2024: Orientaciones sobre suficiencia de reservas técnicas*. Super Intendencia Nacional de Salud (SNS).

Superintendencia Nacional de Salud. (2023, 11 noviembre). *Comunicado oficial sobre reservas técnicas con corte a junio de 2023*

https://docs.supersalud.gov.co/.../comunicado_168_2023_web_Comunicado_Oficial.pdf

Superintendencia Nacional de Salud. (2023, 4 octubre). *Informe: Reserva técnica y régimen de inversiones (corte junio 2023)*. <https://consultorsalud.com/.../Informe-reservas-tecnicas-corte-junio-2023-supersalud.pdf>

Superintendencia Nacional de Salud. (2024, marzo). *Informe de evaluación del cumplimiento de los indicadores de capital mínimo, patrimonio adecuado e inversión de las reservas técnicas – marzo de 2024*. <https://docs.supersalud.gov.co/.../INFORME%20DE%20EVALUACION...%20MARZO%20DE%202024.pdf>.

Superintendencia Nacional de Salud. (2024, diciembre). *Informe de evaluación del cumplimiento de los indicadores de capital mínimo, patrimonio adecuado e inversión de las reservas técnicas – diciembre de 2024*. https://docs.supersalud.gov.co/.../INFORME%20DE%20EVALUACION...%20DICIEMBRE_2024 .

Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX). (2025). *Doctorado en Administración de Empresas: Perfil de egreso y líneas de investigación*. UIIX.

Von Bertalanffy, L. (1968). *General systems theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.

ANEXOS

Hacer click en cada anexo para acceder al enlace

[Anexo I. Instrumentos de recolección de información](#)

[Anexo II. Matriz de Extracción Documental](#)

[Anexo III. Base de datos y definición de variables](#)

[Anexo IV. Resultados estadísticos detallados](#)

[Anexo V. Riesgo y Vulnerabilidad](#)

[Anexo VI. Regulación y Cumplimiento](#)

[Anexo VII. Estrategias y Recomendaciones](#)

[Anexo VIII. Especificación técnica del modelo MCSEO](#)

[Anexo IX. Escenarios de simulación del MCSEO](#)

[Anexo X. Manual del usuario del modelo](#)

[Anexo XI. Base resumida de Indicadores financieros de EPS 2017-2024](#)