

Evolución y Eficiencia del Mercado Asegurador Boliviano (2007 - 2023)*

Elvis Vargas **

Resumen:

Este estudio analiza la evolución y eficiencia técnica del mercado asegurador boliviano entre 2007 y 2023, un sector con baja penetración (1.64 % del PIB en 2023) pero con notable potencial de crecimiento. Mediante un análisis descriptivo, se evalúan indicadores como penetración, densidad de primas y composición por ramos, destacando un crecimiento del 424 % en la Producción Directa Neta de Anulaciones (PDNA) de seguros de personas y marcadas disparidades territoriales, con La Paz liderando en densidad. La evaluación de eficiencia se realiza mediante Análisis Envolvente de Datos (DEA) bajo rendimientos constantes (CRS) y variables a escala (VRS), previa validación de supuestos mediante tests de homogeneidad y pruebas de retornos a escala. Se utilizan inputs como gastos administrativos, reservas técnicas y patrimonio, y outputs como PDNA e inversiones. Los resultados identifican a empresas como La Vitalicia y Bisa como eficientes, mientras que Seguros Illimani muestra ineficiencias de escala. Los hallazgos sugieren oportunidades para optimizar la gestión, fomentar la educación financiera y considerar estrategias de consolidación para mejorar la eficiencia operativa.

Clasificación JEL: G22, C14, E22.

Palabras clave: Seguros, mercado asegurador, eficiencia técnica, DEA, Bolivia.

* El contenido del presente documento es de responsabilidad de los autores y no compromete la opinión de Fundación ARU

** Agradecimientos a Wilson Jimenez por sus comentarios y a Rocio Aruquipa por su colaboración. Comentarios y sugerencias son bienvenidos a: ecvargasu@gmail.com

Abstract:

This study examines the evolution and technical efficiency of the Bolivian insurance market from 2007 to 2023, a sector characterized by low penetration (1.64% of GDP in 2023) but with significant growth potential. Through descriptive analysis, key indicators such as penetration rate, premium density, and business line composition are evaluated, revealing a 424% increase in Net Direct Production excluding cancellations (PDNA) in personal lines insurance, as well as stark territorial disparities, with La Paz leading in premium density. Technical efficiency is assessed using Data Envelopment Analysis (DEA) under both constant returns to scale (CRS) and variable returns to scale (VRS), following prior validation of assumptions through homogeneity tests and returns-to-scale tests. The selected inputs include administrative expenses, technical reserves, and equity, while outputs consist of PDNA and total investments. The results identify companies such as La Vitalicia and Bisa as consistently efficient, whereas Seguros Illimani exhibits scale inefficiencies. Overall, the findings point to opportunities for optimizing management practices, promoting financial education, and considering consolidation strategies to enhance operational efficiency in the sector.

JEL Classification: G22, C14, E22.

Keywords: Insurance, insurance market, technical efficiency, DEA, Bolivia.

1. Introducción

En el mundo actual, la incertidumbre económica y los riesgos financieros son constantes en el día a día de los agentes económicos. El sector asegurador, en este sentido, emerge como un pilar fundamental para la estabilidad y el desarrollo económico; los seguros ayudan a mitigar riesgos, promueven la inversión y facilitan la actividad empresarial, con su principal función de *transferencia de riesgos* (Sabater Castro, 2017), lo que contribuye al crecimiento económico general.

Aunque el mercado asegurador boliviano sea limitado por una baja penetración (llegando aproximadamente al 2 % del PIB en 2023 frente al 3.2 % del promedio latinoamericano), presenta un potencial significativo para contribuir al desarrollo económico y la gestión de riesgos (Fundación MAPFRE, 2024). El sector asegurador emerge como un área con oportunidades para expandir su impacto mediante una gestión más eficiente y una mayor integración con el sistema financiero.

Este estudio tiene como objetivo analizar la evolución y la eficiencia técnica del mercado asegurador boliviano entre 2007 y 2023, abordando dos preguntas clave: *¿cómo ha evolucionado este mercado?*, y *¿cuán eficientes son las empresas aseguradoras en las modalidades de seguros generales y de personas?* Para ello, se realiza un análisis descriptivo que evalúa indica-

dores como penetración, densidad de primas, composición por ramos y su interacción con la economía, y un análisis de eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos (DEA) con modelos de rendimientos constantes (CRS) y variables a escala (VRS). El DEA utiliza inputs como gastos administrativos, reservas técnicas y patrimonio, y outputs como producción directa neta de anulaciones e inversiones, permitiendo identificar ineficiencias atribuibles a la gestión técnica o la escala operativa.

Por tanto, los resultados destacan un crecimiento notable en seguros de personas, liderazgo sostenido de actores tradicionales y con fuerte presencia en seguros generales, matices territoriales marcados en densidad de primas. Algunas empresas muestran eficiencia constante, mientras que otras enfrentan desafíos de escala y gestión.

Este documento se desarrolla de la siguiente manera: una revisión de literatura, el análisis descriptivo del mercado, la evaluación de eficiencia técnica mediante DEA, los resultados comparativos entre CRS y VRS, y finalmente las conclusiones.

2. Revisión de Literatura

La literatura revisada sobre el mercado asegurador se puede dividir principalmente en dos líneas principales: la relación entre el desarrollo del sector asegurador y el crecimiento económico, que resultó relevante para contextualizar cómo en otras economías el desempeño de este sector contribuye a la economía en general. Por otro lado, la aplicación de metodologías de eficiencia, como el DEA, para evaluar el desempeño de las aseguradoras. Esta revisión sintetiza estudios clave, destacando su relevancia para el contexto boliviano y subrayando la escasez de investigaciones locales.

En primer lugar, el sector asegurador contribuye al crecimiento económico de tres formas principales: mitigando riesgos, promoviendo el ahorro a largo plazo y ayudando a estabilizar el sistema financiero. Arena (2008), al analizar 56 países entre 1976 y 2004 mediante técnicas de datos de panel dinámicos que controlan la endogeneidad, encontró que tanto las primas de seguros de vida como las de no vida tienen una relación positiva y estadísticamente significativa con el crecimiento del PIB. Este efecto es especialmente fuerte en los países en desarrollo. Por ello, aunque el mercado asegurador boliviano aún es pequeño y poco desarrollado, su fortalecimiento podría convertirse en un impulsor importante del crecimiento económico del país.

Sabater Castro (2017) examinó 47 países incluyendo varios latinoamericanos (divididos por su nivel de ingresos: alto, medio y bajo), entre 1990 y 2014, y encontró que un aumento del 1 % en la penetración del seguro (primas como porcentaje del PIB) incrementa el crecimiento del PIB per cápita en un 0.12 %. Este impacto depende de la robustez de las instituciones finan-

cieras y el marco regulatorio.

En un segundo punto de revisión, el Análisis Envolvente de Datos (DEA) es un método no paramétrico ampliamente utilizado para medir la eficiencia técnica de unidades de decisión, como las aseguradoras, comparando sus insumos y productos. La investigación de Charnes y cols. (1978) fue fundamental para los modelos DEA, estableciendo la base para su desarrollo y aplicación. Este artículo, introdujo el modelo DEA, que permite evaluar la eficiencia relativa de las Unidades de Toma de Decisiones (DMUs). Por otro lado, la metodología proporcionada por Badunenko y Mozharovskyi (2016), en forma de guías prácticas para implementar DEA en el software estadístico de Stata, facilitó la aplicabilidad de los análisis de eficiencia.

Cummins y Weiss (2000) fueron pioneros en aplicar DEA a aseguradoras estadounidenses, identificando ineficiencias relacionadas con economías de escala y curvas de aprendizaje tecnológico. Este trabajo estableció un estándar para estudios posteriores en el sector asegurador.

Respecto a América Latina, Schneider y Sánchez (2012) para Argentina, sugieren la inclusión de comisiones y gastos de intermediación para capturar la estructura completa de costos, que incluya costos administrativos, un aspecto relevante para Bolivia, donde los costos operativos son significativos. Por otro lado Arrieta y Rieckhof (2001) argumentaron que en mercados pequeños, como los latinoamericanos, diferenciar entre seguros de vida y no vida es crucial para evitar sesgos en los resultados de DEA, dado que estos ramos tienen dinámicas operativas distintas. Este enfoque es particularmente pertinente para Bolivia, donde los seguros generales (automotores, patrimoniales) y de personas (vida, salud) operan bajo condiciones diferentes.

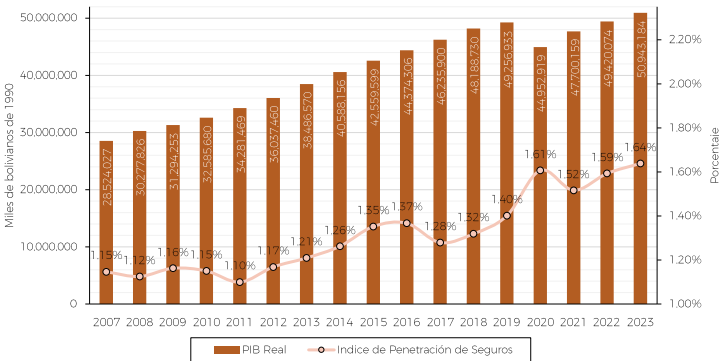
En el caso de Bolivia, a pesar de los avances globales y regionales, la literatura sobre el mercado asegurador boliviano es un poco limitada. Rojas Yanaguas (1997) analizó el margen mínimo de solvencia para el mercado asegurador boliviano, destacando la necesidad de fortalecer la regulación para garantizar la estabilidad financiera del sector. Este trabajo pionero subrayó la importancia de marcos regulatorios sólidos, pero no abordó la eficiencia técnica de las aseguradoras. Recientemente, Jemio (2024) revisó la literatura sobre seguros agrícolas paramétricos en el contexto del sector de la quinua boliviana, identificando oportunidades para mitigar riesgos climáticos en comunidades indígenas y recalcando que presentan altos costos administrativos y selección adversa. Aunque este estudio se centra en un ramo específico del mercado asegurador, pone de relieve la falta de productos innovadores adaptados a las necesidades locales.

3. Estudio Descriptivo

Esta sección presenta una visión general del mercado asegurador boliviano. Primero, se expone el contexto y la evolución reciente del sector mediante indicadores agregados. Luego, se analiza el comportamiento del mercado según las modalidades de seguros *generales* y *personas*. Finalmente, se describe la composición del mercado y la participación de las empresas que operan en él.

3.1. Contexto General

Figura 1: Índice de Penetración de Seguros de Bolivia y PIB, 2007-2023



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Autoridad de Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros (APS) y el Instituto nacional de estadística (INE).

Para empezar, el índice de **penetración de seguros** en Bolivia, que mide la relación entre la producción de seguros y el Producto Interno Bruto (PIB)¹, ha experimentado un crecimiento gradual entre 2007 y 2023 (Figura 1).

En 2007, este índice se situaba en 1.15 %, descendiendo ligeramente a 1.12 % en 2008, para luego mostrar una tendencia ascendente con algunas fluctuaciones. Por ejemplo, alcanzó 1.37 % en 2016, bajó a 1.28 % en 2017, y posteriormente se incrementó hasta 1.64 % en 2023.

Por lo tanto, este aumento, aunque lento, refleja una mayor integración del sector asegurador en la economía boliviana. Sin embargo, la penetración sigue siendo baja en comparación con el promedio latinoamericano ², lo que

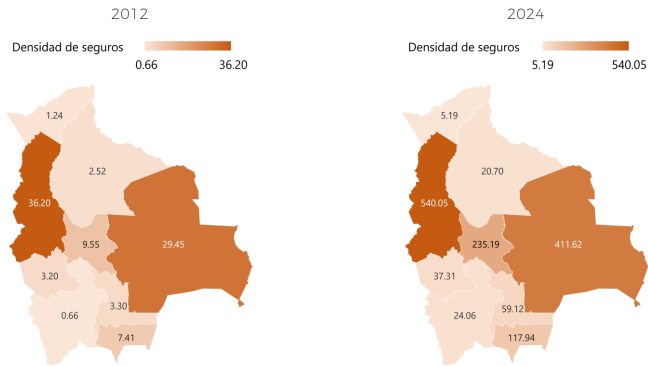
¹ Se utilizan primas deflactadas y PIB real para medir penetración. Esto corrige la distorsión por inflación que afectaría comparaciones temporales si se usaran valores nominales.

² Otro índice que ayuda a comparar el comportamiento en la región es el Índice de Evolución de Mercado IEM, este se puede observar mas adelante con el cuadro 3.

sugiere un mercado con potencial de expansión si se superan barreras como la informalidad y la limitada educación financiera.

Por otro lado, otro indicador como la **densidad de seguros** (figura 2), que mide las primas per cápita, es decir, cuanto aproximadamente destina una persona para la adquisición seguros (para lo cual se utilizaron datos del censo del 2012 y aprovechando también los resultados preliminares del censo del 2024), como resultado de comparar ambas gestiones se evidencia un crecimiento significativo entre 2012 y 2024, aunque con ciertas disparidades regionales.

Figura 2: Densidad de Seguros por Departamento para 2012 y 2024
(en bolivianos)



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Autoridad de Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros (APS) y el Instituto nacional de estadística (INE).

Por ejemplo, en 2012, según los datos poblacionales del censo, la densidad variaba desde Bs.0.66 en Potosí, el valor más bajo, hasta Bs.36.20 en La Paz, el más alto. Para 2024, los datos preliminares del censo indican un aumento sustancial: La Paz lidera con Bs.540.05, seguida por Santa Cruz (Bs.411.62) y Cochabamba (Bs.235.19), mientras que Pando registra el menor valor con Bs.5.19.

Sin embargo, el hecho que la densidad de seguros sea mucho mayor en el eje troncal sugiere que, proporcionalmente, hay más personas o empresas con seguros en esas regiones, en comparación con otros departamentos. Esto puede indicar una mayor concentración de riesgo o, más probablemente, un menor acceso a seguros en los departamentos con menores valores. Departamentos como Pando y Beni, que ocupan los últimos puestos, presentan una escasa producción de seguros, baja densidad poblacional y una limitada presencia de aseguradoras, las cuales se concentran en ramos como automotores, inversión de anticipos o desgravamen hipotecario CP, según los

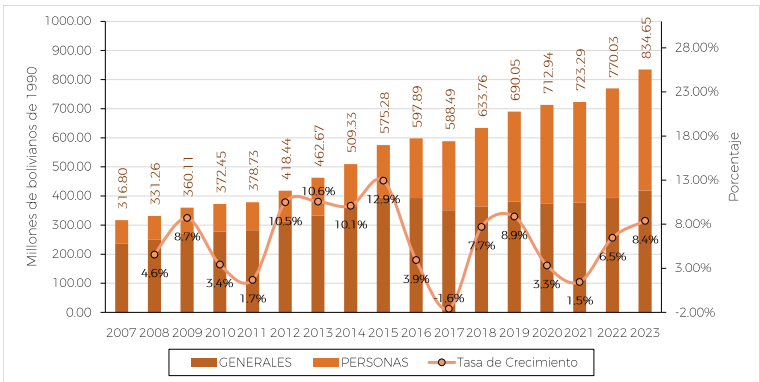
boletines de la APS.

Por su parte, Potosí resulta interesante: pasa de ocupar el último lugar en 2012 a superar a Beni y Pando en 2024. Este cambio no se explica por un aumento significativo en la presencia de aseguradoras. En 2012, solo 7 de las 14 aseguradoras que operaban en el país tenían actividades en ese departamento (4 de la modalidad generales y 3 de la modalidad personas). En 2024, la presencia aumentó ligeramente a 8 de las 19 aseguradoras existentes. Esto refleja, principalmente, el bajo crecimiento poblacional del departamento, combinado con una mayor adquisición de seguros por parte de la población.

3.2. Características interna del mercado

El mercado asegurador boliviano se divide en dos modalidades principales: seguros generales y seguros de personas. Los seguros generales incluyen a los generales y fianzas teniendo coberturas para bienes y riesgos patrimoniales, mientras que los seguros de personas incluyen a los seguros de personas y a su vez, a los seguros obligatorios, estos abarcan protección de vida, salud y riesgos personales.

Figura 3: Producción Directa Neta de Anulaciones por Modalidad (Generales y Personas), 2007-2023



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Autoridad de Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros (APS).

Para ver el comportamiento del mercado, la variable clave es la producción de primas del mercado o también llamada Producción Directa Neta de Anulaciones³, la figura 3 presenta esta variable dividida por las modalidades

³ La Producción Directa Neta de Anulaciones (PDNA) se calcula como la diferencia del monto de primas (nuevas y renovadas) y sus anulaciones

de interés para este documento de investigación.

Como se puede observar, la PDNA por modalidad muestra una evolución diferenciada entre los segmentos de seguros generales y de personas entre 2001 y 2023. En la modalidad de seguros generales, la PDNA creció de Bs.237 MM en 2007 a Bs.418 MM en 2023, un incremento del 65.7%.

Por otro lado, la modalidad de seguros de personas tuvo un crecimiento más pronunciado, pasando de Bs.79 MM en 2007 a Bs.415 MM en 2023, lo que representa un aumento del 424.3 %. Este notable crecimiento en el segmento de personas, refleja una creciente demanda de seguros de vida, salud y desgravamen, posiblemente vinculada al auge del crédito hipotecario y una mayor conciencia sobre la protección personal. En 2023, ambos segmentos convergen con valores casi idénticos, lo que indica un cambio estructural en el mercado asegurador boliviano, donde los seguros de personas han ganado una relevancia equiparable a los generales.

Asimismo, la única caída en el crecimiento del mercado como en el año 2017, se debe principalmente en la reducción de producción de ramos como incendio y aliados y principalmente, aeronavegación (debido a anulaciones considerables a primas presentadas a este ramo en esta gestión). También se presentó una desaceleración como en el 2021, debido principalmente al efecto de la pandemia del COVID-19, pero que, sin embargo, no afectó gravemente al crecimiento del sector, sino que lo estancó por ese periodo.

De la misma forma, como el mercado se divide por modalidades, estas mismas se dividen por ramos⁴, el cuadro 1, presenta en promedio dividido en dos periodos la participación por ramo de cada modalidad.

Seguros Generales: Los seguros generales, que abarcan coberturas como automotores, incendios, transportes y responsabilidad civil, han experimentado una disminución en su participación total, pasando del 63.25 % en 2007-2014 al 51.91 % en 2015-2023, una caída del 11.34 %. Este declive sugiere un cambio en las preferencias de los consumidores o en las estrategias de las aseguradoras, posiblemente un enfoque agresivo hacia los seguros de personas y sus coberturas. Dentro de esta modalidad, algunos ramos muestran variaciones significativas:

- Incendio y aliados: Su participación disminuyó del 16.00 % al 8.65 %, una reducción del 7.35 %. Esto podría deberse a una menor incidencia de siniestros, mejoras en la prevención, pero la producción si presentó una disminución notable.

⁴ Los Ramos son las líneas de negocio o categorías específicas, estructurándose en las dos modalidades principales: los Seguros Generales, que cubren bienes y riesgos patrimoniales así como fianzas, destacando ramos como Automotores, Incendio y aliados, Transportes y Ramos técnicos; y los Seguros de Personas, que protegen vida, salud y riesgos personales incluyendo los obligatorios, con ramos relevantes como Desgravamen hipotecario

Cuadro 1: Promedio de participación en PDNA total por Ramos, (2007-2014) y (2015-2023)

(En porcentaje)

MODALIDAD - Ramos	2007-2014	2015-2023
SEGUROS GENERALES	63.25 %	51.91 %
Incendio y aliados	16.00 %	8.65 %
Robo	0.31 %	0.48 %
Transportes	4.58 %	2.63 %
Naves o embarcaciones	0.03 %	0.03 %
Automotores	15.73 %	14.81 %
Aeronavegación	3.80 %	2.93 %
Ramos técnicos	5.55 %	4.15 %
Responsabilidad civil	3.92 %	2.82 %
Riesgos varios misceláneos	4.23 %	6.85 %
Agropecuarios	0.00 %	0.07 %
Salud o Enfermedad	7.47 %	7.04 %
Accidentes Personales	1.65 %	1.45 %
SEGUROS DE FIANZAS	5.24 %	3.87 %
Seriedad de propuesta	0.23 %	0.13 %
Cumplimiento de obra	1.02 %	0.80 %
Buena ejecución de obra	0.13 %	0.09 %
Cumplimiento de servicios	0.19 %	0.14 %
Cumplimiento de suministros	0.09 %	0.13 %
Inversión de anticipos	2.15 %	1.57 %
Fidelidad de empleados	0.72 %	0.60 %
Créditos	0.15 %	0.03 %
Garantía de Cump. de Oblig. Aduaneras	0.37 %	0.25 %
Cump. Oblig. Legales y Contrac. de Tel.	0.18 %	0.13 %
SEGUROS DE PERSONAS	26.06 %	40.35 %
Vida individual	6.93 %	7.49 %
Rentas	0.00 %	0.27 %
Defunción	0.10 %	0.21 %
Vida en grupo	1.96 %	3.00 %
Salud o enfermedad	2.78 %	4.22 %
Desgravamen hipotecario	11.27 %	24.11 %
Accidentes personales	1.09 %	1.04 %
Riesgo común	0.33 %	0.01 %
Riesgo profesional	0.33 %	0.00 %
Vitalicios	1.28 %	0.00 %
SEGUROS OBLIGATORIOS	5.45 %	3.86 %

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

Notas: (1) Las primas del Seguro Previsional Obligatorio de Riesgo Común y Profesional a partir de 1/11/2006 son administradas por las AFP (Decreto Supremo N° 28926 de 15/11/2006).

(2) La Ley N° 065 de Pensiones elimina el Seguro Vitalicio (SV).

- Transportes: Pasó del 4.58 % al 2.63 %, explicado principalmente a un fuerte shock por la pandemia del 2020 que afectó a este ramo.
- Riesgos varios misceláneos aumentó del 4.23 % al 6.85 %.
- Otros ramos, como Automotores (15.73 % a 14.81 %) y Ramos técnicos (5.55 % a 4.15 %), muestran disminuciones más moderadas.

Seguros de Fianzas: Menor Relevancia Los seguros de fianzas, que garantizan el cumplimiento de obligaciones contractuales, han visto su participación total reducirse del 5.24 % al 3.87 %, una caída del 1.37 %. El ramo más relevante, Inversión de anticipos disminuyó del 2.15 % al 1.57 %, reflejando una posible reducción en proyectos que requieren este tipo de garantía.

Seguros de Personas: Los seguros de personas han incrementado notablemente su participación, pasando del 26.06 % al 40.35 %, un aumento del 14.29 %. Este crecimiento refleja una mayor conciencia sobre la importancia de la protección personal y familiar, así como una posible innovación en la oferta de productos. De estos, destacan:

- Desgravamen hipotecario: Su participación creció del 11.27 % al 24.11 %, un incremento del 12.84 %. Este auge está probablemente relacionado con la expansión del mercado inmobiliario y el aumento de créditos hipotecarios.
- Salud o enfermedad: Aumentó del 2.78 % al 4.22 %, indicando un interés creciente en la protección frente a riesgos médicos.
- Vida en grupo: Pasó del 1.96 % al 3.00 %, sugiriendo una mayor adopción de seguros colectivos.

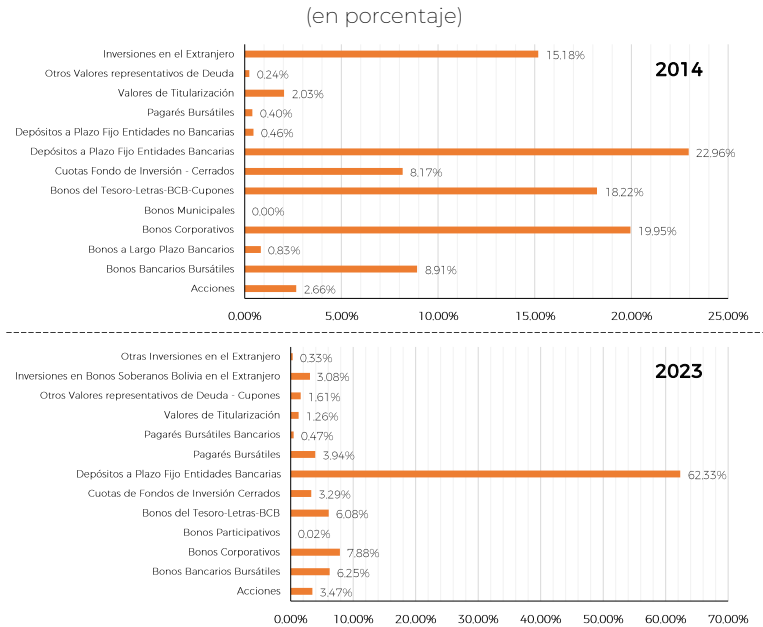
Seguros Obligatorios: Compuestos principalmente por el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) y el Seguro Obligatorio de Accidentes para Trabajadores y Trabajadoras de la Construcción (SOATC), aunque se podría pensar que los seguros obligatorios, tienen una gran participación en el mercado, por un sesgo de falso consenso, en realidad estos han reducido su participación del 5.45 % en la primera etapa al 3.86 %, es decir, una caída del 1.59 %.

3.3. Interacción del Mercado Asegurador

El sector asegurador, forma parte del sistema financiero y el canal de transmisión más claro es el de la inversión de recursos en la economía, el sector asegurador boliviano desempeña un rol como inversor institucional, canalizando recursos hacia diversos instrumentos financieros que interactúan directamente con la economía nacional. A continuación, se analiza la compo-

ción de las inversiones del mercado asegurador en 2014⁵ y 2023 (figura 4), destacando los destinos de estas inversiones, su evolución y las implicaciones para la economía boliviana.

Figura 4: Inversiones por tipo de instrumento para 2014 y 2023



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

En 2014, el total de inversiones del sector asegurador alcanzó USD.552 MM, distribuidos en una cartera diversificada de instrumentos financieros, los más relevantes fueron:

Las inversiones de las compañías de seguros en Bolivia se concentran principalmente en dos instrumentos, el de mayor peso son los depósitos a plazo fijo en entidades bancarias, que representan el 22.96 % del total (USD 126 millones). Este instrumento aporta liquidez al sistema bancario y facilita la intermediación financiera, aunque su elevada participación también se explica porque muchas aseguradoras forman parte de grupos financieros que controlan bancos comerciales y por ende resulta beneficioso adquirir estos.

En segundo lugar se encuentran los bonos corporativos, con un 19.95 % de la cartera (USD 110 millones). Estas colocaciones canalizan recursos direc-

⁵Se utiliza el 2014, debido a que los datos de inversiones por tipo de instrumento solo estan disponibles desde este punto de referencial temporal

tamente hacia el sector privado, financiando proyectos empresariales y contribuyendo al crecimiento económico del país.

Esta distribución reflejaba una estrategia equilibrada, con un enfoque en renta fija (bonos y depósitos) y cierta exposición a mercados externos y renta variable.

En 2023, el volumen total de inversiones del sector asegurador boliviano cayó hasta USD 401 millones, lo que representa una reducción del 27.4 % respecto al nivel de 2014. Además, la composición de la cartera cambió notablemente hacia activos más seguros y líquidos.

El instrumento dominante pasó a ser los depósitos a plazo fijo en entidades bancarias, que alcanzaron el 62.33 % del total (USD 250 millones), triplicando su peso relativo desde 2014. Esta fuerte preferencia por la liquidez y la seguridad refuerza al sistema bancario, aunque implica menor financiamiento hacia otros sectores productivos.

Por su parte, los bonos corporativos se redujeron al 7.88 % (USD 31 millones), lo que evidencia una notable disminución del apoyo al sector privado empresarial. La inversión en bonos del Tesoro General de la Nación y del Banco Central de Bolivia bajó al 6.08 % (USD 24 millones), indicando menor canalización de recursos hacia la deuda pública o una reducción en la oferta de estos instrumentos.

Por lo tanto, entre 2014 y 2023, el sector asegurador boliviano adoptó una estrategia más conservadora, priorizando los depósitos a plazo fijo sobre instrumentos de mayor riesgo o plazo. Los depósitos bancarios (22.96 % en 2014) ya eran relevantes, pero compartían espacio con bonos y otras inversiones, diversificando el apoyo económico. La concentración en depósitos (62.33 %) refuerza la liquidez bancaria, pero reduce la diversificación y el impacto en otros sectores. Sin embargo, esto también estabiliza el sistema financiero a corto plazo, aunque podría limitar la rentabilidad de las aseguradoras.

3.4. Comportamiento del mercado

Si se analiza la evolución del mercado asegurador por etapas (cuadro 2). En la **etapa 2007-2015**, el mercado creció a un ritmo promedio del 7.8 %, impulsado principalmente por el segmento de Personas (11.1 %) y con un dinamismo moderado en Generales (6.6 %). Este comportamiento responde a un entorno macroeconómico de expansión del crédito de consumo y vivienda, facilitaron la oferta de seguros de desgravamen.

A partir de **2016**, en la segunda etapa, se observa una desaceleración sustancial: el crecimiento total se reduce a 4.8 %, con el ramo Generales casi estancado (0.9 %) y el ramo Personas manteniendo su trayectoria (11.1 %).

Cuadro 2: Crecimiento promedio de primas por modalidad y etapa

Modalidad	2007-2015	2016-2023
Generales	6.6 %	0.9 %
Personas	11.1 %	11.1 %
Total	7.8 %	4.8 %

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

Esta división, de la temporalidad en estas etapas, coincide temporalmente con la entrada en operación de Univida en 2016 y de Unibienes en 2018, entidades ligadas a la banca pública que comenzaron a capturar una parte importante del mercado. Su incorporación no solo implica mayor competencia en el segmento de desgravamen hipotecario, sino también migración de primas de productos generales hacia pólizas vinculadas al crédito público.

Por ende, la división en dos etapas (2007-2015 vs. 2016-2023) revela un mercado que, tras un periodo de crecimiento equilibrado, se reconfigura con la entrada de aseguradoras estatales, cambiando la dinámica competitiva. Este análisis por fases permite anticipar que las estrategias futuras debieron ser sobre enfocarse en diversificación de productos y en tomar en cuenta al sector público como competidor para recuperar impulso en el segmento de Generales, al tiempo que se consolida la eficiencia en Personas.

3.5. Estructura y naturaleza de mercado

El sector asegurador boliviano presenta una estructura de mercado que, a partir de los datos disponibles, puede caracterizarse como un **oligopolio diferenciado**⁶ con presencia activa del Estado. La coexistencia de un número reducido de empresas, cierta heterogeneidad de productos, la segmentación por modalidades (generales y personas) y la elevada concentración de primas en pocos actores constituyen elementos típicos de mercados oligopólicos.

Históricamente, tres a cinco aseguradoras han concentrado entre el 60 % y 75 % de la Producción Directa Neta de Anulaciones (se verá con detalle más adelante), lo que evidencia un grado relevante de concentración y la existencia de cierto poder de mercado. La entrada de entidades públicas (Univida en 2016 y Unibienes en 2018) introdujo competencia en segmentos específicos, particularmente en seguros obligatorios y desgravamen hipotecario, modificando de manera significativa las cuotas relativas. Este fenómeno refuerza la idea de un mercado con competencia imperfecta, donde la participación estatal puede alterar la dinámica competitiva sin eliminar la concentración

⁶Estructura de mercado con un pequeño número de empresas que ofrecen productos o servicios similares pero no idénticos, estos productos se distinguen por características como diseño, calidad, la propia marca o servicio

estructural.

Desde la perspectiva de la demanda, el mercado está condicionado por la baja educación financiera, la informalidad laboral y la escasa cultura de aseguramiento, factores que restringen la expansión de la demanda voluntaria. Estos elementos refuerzan la dependencia del sector respecto a pólizas obligatorias, vinculadas a créditos hipotecarios, transporte o regulación específica.

En términos de costos y riesgos operativos, las aseguradoras enfrentan estructuras administrativas intensivas en mano de obra especializada y en reservas técnicas. La presencia de asimetrías de información, selección adversa y riesgo moral incrementan los costos de suscripción y contribuyen a la heterogeneidad de resultados entre empresas. Estas características son consistentes con la literatura que describe a los mercados de seguros como sectores donde la competencia se ve condicionada tanto por la regulación como por imperfecciones informativas.

Antes de examinar los datos específicos de participación y comportamiento por empresa, se puede adelantar que el mercado asegurador boliviano opera bajo una estructura oligopólica diferenciada, con concentración moderada-alta, presencia estatal relevante y márgenes descendentes de competencia en algunos segmentos. Este contexto institucional y competitivo influye directamente en la evolución de la PDNA, en la interacción entre modalidades y en los niveles de eficiencia que se analizarán en las siguientes secciones.

3.6. Rol del regulador y diseño institucional del mercado asegurador

La Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (APS), según la ley 1883, es el organismo estatal encargado de fiscalizar, supervisar y controlar a todas las entidades, personas y actividades del sector asegurador en Bolivia, con el objetivo principal de garantizar la seguridad, solvencia y liquidez de las compañías de seguros, reaseguradoras, entidades de medicina prepaga, intermediarios y auxiliares, proteger los derechos de los asegurados, tomadores y beneficiarios, y velar por la transparencia y publicidad adecuada del mercado.

Entre sus funciones y atribuciones más importantes están: otorgar, modificar o revocar autorizaciones de funcionamiento y registros, autorizar fusiones, modificaciones a estatutos, supervisar e inspeccionar permanentemente a las entidades, sus pólizas y contratos, exigir y controlar el cumplimiento de márgenes de solvencia y reservas técnicas, establecer normas contables, planes de cuentas y parámetros técnicos para el cálculo de primas y reservas, restringir o prohibir la emisión de nuevas pólizas cuando se detecten pro-

blemas de solvencia, llevar el registro oficial de corredores y reaseguradores, sancionar infracciones e incluso ordenar la intervención, disolución y liquidación forzosa de entidades (como ocurrió con Seguros Provida S.A. en 2020).

Además, la APS actúa como instancia de conciliación en reclamos de siniestros por montos hasta UFV 100.000 y, en caso de no llegar a acuerdo, puede resolver la controversia mediante resolución administrativa motivada, interviene físicamente y precinta instalaciones de quienes operen sin autorización y es la entidad que emite la normativa para habilitar nuevas compañías, como hizo en 2017 al autorizar a Univida S.A. como la aseguradora pública encargada del SOAT. Finalmente, la APS constituye la principal fuente oficial de estadísticas, reportes financieros y datos del mercado asegurador boliviano.

3.7. Comparaciones internacionales

En términos de tamaño relativo, la penetración del seguro en Bolivia se mantuvo baja, alcanzando aproximadamente el 1.64 % del PIB en 2023, lo que está por debajo del promedio latinoamericano del 3.2 % para el mismo año (Fundación MAPFRE, 2024). Países como Puerto Rico, Chile, Argentina y Colombia, por ejemplo, presentaron índices de penetración superiores al promedio de la región en 2023. Además, la participación de Bolivia en el volumen total de primas de seguros en América Latina, aunque favorable en su evolución, sigue siendo muy reducida, pasando del 0.2 % en 2013 al 0.4 % en 2023.

La aplicación de la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA) para evaluar la eficiencia técnica, utilizada en este estudio para Bolivia, es una práctica extendida internacionalmente para comparar el desempeño de las aseguradoras, incluyendo comparaciones entre países y estructuras organizacionales. En mercados como el argentino de Schneider y Sánchez (2012), un estudio realizado en el sector de seguros generales encontró que la productividad no había mejorado, atribuyendo la causa principal al deterioro tecnológico.

En Argentina, las empresas de mayor tamaño fueron identificadas como más eficientes, sugiriendo la existencia de economías de escala centradas principalmente en los gastos de producción y explotación. De manera similar, en la industria de seguros generales en Colombia, la presión de la competencia de grupos extranjeros ha motivado planes de modernización en las compañías locales. No obstante, los resultados en Colombia mostraron que la brecha entre las unidades eficientes y las no eficientes se mantuvo cercana al 30 % en los períodos estudiados (Rodríguez, 2005). En contraste, en el mercado uruguayo, tras la liberalización, se observó un aumento significativo de la productividad impulsado tanto por la mejora en la eficiencia técnica como

en la eficiencia de escala (Sanin y Zimet, 2003).

Es importante destacar la relación entre eficiencia y resultados financieros, un tema central en la literatura internacional. En el mercado español de seguros no vida (2008-2017), indico que el impacto positivo de ser más eficiente es menor para las compañías que ya son las más eficientes (Sara Suárez Fernández y cols., s.f.). Finalmente, en términos de madurez de mercado, mientras que el mercado asegurador boliviano se mantiene por debajo del promedio regional en penetración y densidad, ha mostrado una tendencia de avance sostenido, con su Índice de Evolución del Mercado (IEM) superando la tendencia promedio de América Latina desde 2019 (cuadro 3). Como resultado esto ubica a Bolivia como un mercado emergente con avances pero rezagado frente a la región.

Cuadro 3: Variación porcentual del Índice de Evolución del Mercado (IEM) en Bolivia y Promedio América Latina (LATAM)

(en porcentaje)		
Período	Bolivia	Promedio LATAM
2013-2014	4.4	-1.9
2014-2015	15.1	10.1
2015-2016	14.4	24.8
2016-2017	4.4	-1.3
2017-2018	17.2	-9.8
2018-2019	19.7	14.9
2019-2020	35.2	-0.5
2020-2021	-8.3	-13.9
2021-2022	24.5	9.4
2022-2023	1.2	7.5

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Fundación Mapfre.

4. Estudio de Eficiencia

4.1. Composición del mercado

Inicialmente se presenta cómo es el comportamiento de las empresas tanto de la modalidad generales como de personas, desde su estructura, participación en el mercado y comportamiento en el período de estudio. Primero, su estructura, el mercado asegurador boliviano en las modalidades de generales y personas está constituido, como muestra el cuadro 4.

Cuadro 4: Estructura y división por modalidad del Mercado Asegurador

GENERALES		PERSONAS
1. Alianza Comp. de Seguros y Reaseguros S.A.	<->	1. Alianza Vida Seguros y Reaseguros S.A.
2. Bisa Seguros y Reaseguros S.A.	<->	2. La Vitalicia Seguros y Reaseguros de Vida S.A.
3. Comp. de Seguros y Reaseguros Fortaleza S.A.	<->	3. Compañía de Seguros de Vida Fortaleza S.A.
4. Crediseguro S.A. Seguros Generales	<->	4. Crediseguro S.A. Seguros Personales
5. La Boliviana Ciacruz Seguros y Reaseguros	<->	5. La Boliviana Ciacruz Seguros Personales S.A.
6. Nacional Seguros Patrimoniales y Fianzas S.A.	<->	6. Nacional Seguros Vida y Salud S.A.
7. UNIBIENES Seguros y Reaseguros S.A.	<->	7. Seguros y Reaseguros Personales UNIVIDA S.A.
8. Seguros Illimani S.A.	-	-
9. Seguros y Reaseguros Credinform S.A.	-	-
10. Mercantil Santa Cruz Seguros y Reaseguros S.A.	-	-
-		8. Santa Cruz Vida y Salud Seguros y Reaseguros Personales S.A.
-		9. Bupa Insurance (Bolivia) S.A.
-		10. Seguros Provida S.A. (En intervención)

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

Resulta interesante encontrar que algunas aseguradoras tienen como inversionistas en su Capital a importantes grupos financieros que operan en Bolivia⁷ estos mismos con entidades financieras en el sector bancario, por ejemplo:

- 1. El Grupo Financiero Alianza es accionista de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. y Alianza Vida Seguros y Reaseguros S.A.
- 2. El Grupo Financiero BISA es accionista de Bisa Seguros y Reaseguros S.A. y de La Vitalicia Seguros y Reaseguros de Vida S.A. (sin embargo, para el año 2024 se autorizó la Fusión por Absorción de Bupa Insurance (Bolivia) S.A. a Bisa Seguros y Reaseguros S.A).
- 4. El grupo Credicorp Bolivia S.A. es accionista de Crediseguro S.A. Seguros Generales y Crediseguro S.A. Seguros Personales.
- 6. El Grupo Empresarial de Inversiones Nacional Vida S.A. es accionista de Nacional Seguros Patrimoniales y Fianzas S.A. y Nacional Seguros Vida y Salud S.A.

⁷ Pacific Credit Rating (2023)

- 7. El Grupo Financiero Unión es accionista mayoritario de Unibienes Seguros y Reaseguros Patrimoniales S.A. y Seguros y Reaseguros Personales Univida S.A.
- 10. Mercantil Santa Cruz Seguros y Reaseguros Generales S.A., la empresa que recientemente ingreso en el mercado, es parte del Grupo Mercantil Santa Cruz.

También, un hecho relevante y notorio fue que el 9 de diciembre del año 2020 mediante Resolución Administrativa APS N° 1298/2020, se dispone la intervención para Liquidación Forzosa y Revocatoria de Autorización de Funcionamiento de Seguros Provida S.A. La APS, indicaba que desde 2017, la compañía había estado presentado observaciones técnico-financieras, legales y operativas estando bajo un proceso de fiscalización permanente.

De este modo, si se ve el mercado por etapas, conviene dividirlo en dos periodos: **2007 – 2015** y **2016 – 2023**, ya que a partir de 2016 comienza a operar Univida y, en 2018, Unibienes, lo que permite a estas entidades estatales, capturar parte importante de la participación de mercado. Las compañías que participan activamente en el mercado de seguros durante el periodo de estudio presentan dinámicas de participación muy distintas según el año de referencia. El Cuadro 6 resume estas participaciones, mostrando también a las aseguradoras líderes por modalidad en 2007, 2016 (para personas), 2018 (para generales) y 2023.

En seguros generales, se observa una reducción en la posición dominante de Bisa, cuya participación cayó del 36.46 % en 2007 al 17.25 % en 2023, lo que refleja una pérdida de mercado frente a competidores emergentes.

Por otro lado, Alianza se consolidó como líder estable, alcanzando un máximo del 24.83 % en 2018 y manteniéndose cerca del 20 % en 2023. La aparición estratégica de Unibienes marcó un hito importante, al pasar de un 1.13 % en 2018 a un 21.06 % en 2023, evidenciando una entrada agresiva de la participación estatal. Simultáneamente, se observó una diversificación de actores secundarios, como Crediseguro y Mercantil Santa Cruz, que incrementaron gradualmente su participación, señalando la existencia de incentivos de mercado que favorecen la entrada de nuevos participantes.

En el segmento de seguros de personas, La Vitalicia experimentó una caída pronunciada en su participación, que se desplomó del 35.18 % en 2007 al 8.76 % en 2023, uno de los descensos más significativos del período analizado.

En contraste, Nacional Seguros Vida y Salud consolidó su liderazgo a partir de 2014, oscilando consistentemente entre el 20 % y el 25 % de partici-

Cuadro 6: Participación por modalidad y compañía en el mercado
(En porcentaje)

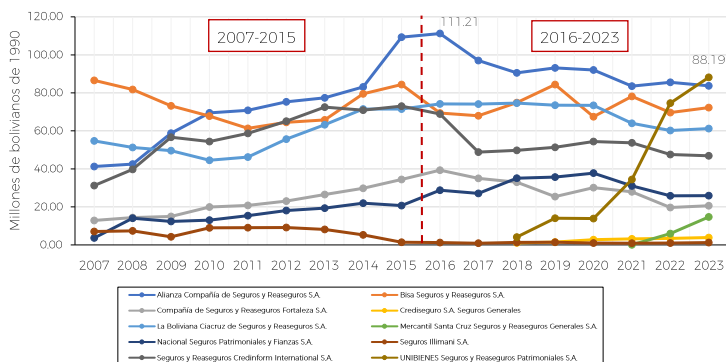
Seguros Generales			
Compañía	2007	2018	2023
Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A.	17.38 %	24.83 %	19.99 %
Bisa Seguros y Reaseguros S.A.	36.46 %	20.54 %	17.25 %
Compañía de Seguros y Reaseguros Fortaleza S.A.	5.42 %	9.06 %	4.93 %
Crediseguro S.A. Seguros Generales	-	0.29 %	0.93 %
La Boliviana Ciacruz de Seguros y Reaseguros S.A.	23.07 %	20.47 %	14.63 %
Mercantil Santa Cruz Seguros y Reaseguros Generales S.A.	-	-	3.52 %
Nacional Seguros Patrimoniales y Fianzas S.A.	1.54 %	9.64 %	6.20 %
Seguros Illimani S.A.	2.98 %	0.37 %	0.29 %
Seguros y Reaseguros Credinform International S.A.	13.15 %	13.66 %	11.21 %
UNIBIENES Seguros y Reaseguros Patrimoniales S.A.	-	1.13 %	21.06 %
Seguros de Personas			
Compañía	2007	2016	2023
Alianza Vida Seguros y Reaseguros S.A.	15.10 %	10.11 %	17.94 %
Bupa Insurance (Bolivia) S.A.	-	2.47 %	3.11 %
Compañía de Seguros de Vida Fortaleza S.A.	-	0.33 %	2.28 %
Crediseguro S.A. Seguros Personales	-	3.03 %	5.31 %
La Boliviana Ciacruz Seguros Personales S.A.	18.04 %	5.73 %	18.59 %
La Vitalicia Seguros y Reaseguros de Vida S.A.	35.18 %	8.26 %	8.76 %
Nacional Seguros Vida y Salud S.A.	27.29 %	20.81 %	24.55 %
Santa Cruz Vida y Salud Seguros y Reaseguros Personales S.A.	-	-	2.92 %
Seguros Provida S.A. (En intervención)	4.39 %	0.21 %	-
Seguros y Reaseguros Personales UNIVIDA S.A.	-	1.14 %	16.55 %

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

pación. La expansión de Univida, desde su ingreso en 2016 hasta alcanzar un 16.55 % en 2023, representó una disrupción significativa en el mercado, vinculada estrechamente a la banca pública.

A su vez, es importante analizar el comportamiento de la Producción Directa Neta de Anulaciones (PDNA) por empresa, tomando en cuenta las etapas previamente mencionadas para comprender mejor la dinámica de este indicador. Para empezar, las empresas aseguradoras de la modalidad general (figura 5):

Figura 5: PDNA: Modalidad **Generales** por empresa, 2007-2023



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

■ 2007–2015 (fase pre-ingreso de estatales):

- Alianza creció de Bs.41.3 MM en 2007 a Bs.109.4 MM en 2015, consolidándose como líder.
- Bisá inició con Bs.86.6 MM en 2007 y llegó a Bs.84.4 MM en 2015, mostrando una ligera desaceleración.
- Fortaleza avanzó de Bs.12.9 MM a Bs.34.4 MM, y Ciacruz de Bs.54.8 MM a Bs.71.5 MM.
- Illimani pasó de Bs.7.1 MM a Bs.1.4 MM, mientras que Crediseguro y Univida aún no operaban.

■ 2016–2023 (fase post-ingreso de estatales):

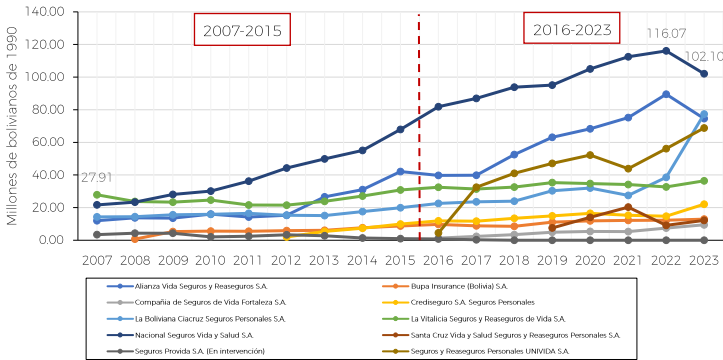
- Unibienes entró con valores muy bajos en 2018 hasta Bs.88.2 MM en 2023, llegando al primer puesto en participación del mercado en este último año.
- Alianza bajó de Bs.111.2 MM en 2016 a Bs.83.7 MM en 2023.
- Bisá recuperó algo de volumen, de Bs.69.4 MM a Bs.72.2 MM, pero sin alcanzar sus máximos anteriores.

- Ciacruz y Nacional Patrimoniales alcanzaron su punto alto en torno a 2018–2020 y luego descendieron ligeramente.
- Cabe mencionar que en 2023, cinco empresas superan los Bs.40 MM: Alianza, Unibienes, Bisa, Fortaleza y Ciacruz.

Alianza ha mantenido un crecimiento constante, es notable el comportamiento de Alianza, manteniéndose por mucho tiempo como líder y además llegando a puntos máximos históricos a nivel empresas, consolidándose como un actor clave, mientras que La Boliviana Ciacruz ha mostrado estabilidad sin sobresaltos. La entrada de Unibienes, una de las más recientes, ha transformado el panorama al posicionarse como primero en 2023, reflejando una mayor fragmentación en el sector.

Al contrario, el caso de Seguros Illimani S.A. en el mercado asegurador boliviano, muestra una trayectoria de declive significativo entre 2007 y 2023, según los datos de Producción Directa Neta de Anulaciones (PDNA) analizados. Factores como la entrada de nuevos actores como Unibienes y el fortalecimiento de competidores establecidos como Alianza podrían haber desplazado a Illimani, que no logró adaptarse a un mercado más competitivo. También es posible una falta de innovación, empresas como Nacional Seguros Patrimoniales y Fianzas S.A. incrementaron su PDNA, Illimani no mostró capacidad para diversificar productos o captar nuevos segmentos, lo que limitó su crecimiento.

Figura 6: PDNA: Modalidad **Personas** por empresa, 2007-2023



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

Se puede ver en el comportamiento en Seguros de Personas (figura 6) que las pioneras son: La Vitalicia, Nacional Seguros Vida y Salud, y Alianza Vida han liderado desde 2007. Nacional Seguros ha destacado por su crecimiento sostenido, afianzándose como referente en casi todo el periodo de estudio,

excepto por los años iniciales de 2007 y 2008, pero luego lleva el liderazgo del mercado.

También se pueden dividir comportamientos por las etapas:

■ **2007–2015 (fase pre-ingreso de estatales):**

- La Vitalicia pasó de Bs.21.7 MM en 2007 a Bs.67.9 MM en 2015; Nacional Vida y Salud de Bs.14.3 MM a Bs.19.9 MM.
- Alianza Vida creció de Bs.11.9 MM a Bs.30.8 MM, consolidándose como tercer actor.
- Provida y Bupa mantuvieron participaciones marginales hasta 2014; Univida aún no operaba.

■ **2016–2023 (fase post-ingreso de estatales):**

- Univida creció de Bs.4.5 MM en 2016 a Bs.68.8 MM en 2023, convirtiéndose en un actor relevante.
- La Vitalicia se redujo de Bs.81.8 MM a Bs.77.3 MM, perdiendo participación relativa.
- Nacional Vida y Salud avanzó de Bs.32.5 MM a Bs.36.4 MM, recuperando participación.
- Alianza Vida se mantuvo cerca de Bs.60–75 MM, sin cambios drásticos.
- El segmento refleja un comportamiento dual: la entidad pública impulsa los seguros obligatorios como el SOAT y los privados principalmente el desgravamen.

Entre las nuevas, Univida entró con fuerza desde 2016, alterando la dinámica del mercado, el crecimiento de la estatal principalmente esta explicado en que la APS habilita a Seguros y Reaseguros Personales Univida S.A. en su condición de Entidad Pública de Seguros para que asuma parcialmente la administración y comercialización de los seguros obligatorios desde 2017 y completamente desde el 2018. Antes de la existencia de Univida como entidad pública encargada de la administración del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) en Bolivia, la comercialización del SOAT estaba a cargo de diferentes compañías de seguros. Sin embargo, a pesar de esta adjudicación bastante generosa a Univida y, al contrario de su compañía hermana en la modalidad de generales, no pudo llegar a ocupar el primer lugar en participación en el periodo de estudio.

De este modo, la división en **2007–2015** y **2016–2023** permite ver cómo la entrada de Univida y Unibienes a partir de 2016 y 2018, respectivamente, transformó ambos segmentos. En Generales, desplazando a líderes históricos y fragmentando el mercado; por otro lado en Personas, introduciendo un nuevo competidor que reordenó la participación en el mercado. A continuación, se evaluará si estos cambios en la estructura competitiva se reflejan en la eficiencia técnica de las aseguradoras bajo los modelos CRS y VRS.

4.2. Metodología DEA

Para evaluar la eficiencia técnica de las compañías aseguradoras de Bolivia, se aplica un enfoque de *Data Envelopment Analysis* (DEA) bajo retornos constantes a escala (CRS) orientado a outputs⁸ y Rendimientos Variables a Escala VRS.

Para garantizar la validez y robustez de los modelos DEA aplicados, se realizaron diversas pruebas complementarias. Mediante un test de independencia y homogeneidad por año (2007–2023) se verificó que la mayoría de los períodos presentaron estructura homogénea ($p < 0.05$), salvo 2008, 2022 y 2023, que mostraron heterogeneidad significativa y, por tanto, diferencias estructurales que pueden afectar la comparabilidad directa (Anexo 3).

La prueba de retornos a escala (*npstests*) confirmó que el modelo de rendimientos variables a escala (VRS) es estadísticamente más adecuado para el mercado asegurador boliviano, evidenciando la presencia de economías de escala variables; no obstante, se presentan ambos modelos (CRS y VRS) para permitir comparaciones, priorizando la interpretación bajo VRS. Finalmente, se aplicó bootstrap DEA (*teradialbc*) para corregir sesgos y obtener intervalos de confianza, logrando convergencia satisfactoria especialmente en los años heterogéneos (2008 y 2023). Los resultados (Anexo 4) indican que las eficiencias corregidas por bootstrap son sistemáticamente superiores a las estimaciones DEA convencionales, sugiriendo que las medidas estándar tienden a subestimar ligeramente la eficiencia real, sobre todo en períodos de mayor heterogeneidad estructural.

4.3. Justificación metodológica del uso de DEA bajo CRS y VRS

Para el documento, el uso del Análisis Envolvente de Datos (DEA) se justifica por la naturaleza multiproducto del sector asegurador y por la ausencia de una función de producción conocida que permita aplicar métodos paramétricos tradicionales. DEA permite evaluar la eficiencia relativa de cada aseguradora considerando simultáneamente varios insumos y productos, sin imponer supuestos funcionales restrictivos.

Por ende, la aplicación conjunta de modelos con Rendimientos Constantes a Escala (CRS) y con Rendimientos Variables a Escala (VRS) permite obtener una descomposición más precisa de la eficiencia técnica. El modelo CRS captura la eficiencia técnica global bajo el supuesto de proporcionalidad entre insumos y productos, mientras que el modelo VRS identifica la eficiencia gerencial pura, aislando los efectos de escala⁹. Esta combinación resulta es-

⁸Es decir, se mide la cantidad de expansión (proporcional) necesaria de los outputs para mover un punto de datos hasta el límite de su conjunto de posibilidades de producción (la frontera), lo que sirve como una medida de eficiencia técnica, por otro lado, el cálculo y la interpretación del MPI-CRS se exponen detalladamente en el Anexo

1

⁹La "escala", en este caso, se refiere al tamaño de operación de la aseguradora, es decir, al volumen de recursos que utiliza y de actividades que realiza en relación con las empresas eficientes del mercado.

pecialmente relevante en un mercado donde coexisten aseguradoras de distintos tamaños y trayectorias.

Entre las ventajas del DEA destacan su flexibilidad, la posibilidad de trabajar con datos heterogéneos y su capacidad para identificar unidades eficientes como referentes del resto del mercado. Sin embargo, también presenta limitaciones: su sensibilidad a valores extremos y su dependencia de la selección adecuada de insumos y productos.

4.4. Modelo DEA CRS

Sea K el número de aseguradoras, N los inputs y M los outputs. Denotamos el vector de inputs de la unidad k por $x^k = (x_1^k, \dots, x_N^k)^\top \in \mathbb{R}^N$ y el de outputs por $y^k = (y_1^k, \dots, y_M^k)^\top \in \mathbb{R}^M$. La medida radial de eficiencia técnica bajo Rendimientos Constantes a Escala (CRS) se define como:

$$\hat{\theta}^k = \max_{\theta, z} \theta \quad (1)$$

$$\text{sujeto a } \sum_{j=1}^K z_j y^j \geq \theta y^k, \quad z_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, K, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^K z_j x^j \leq x^k. \quad (3)$$

Aquí, $z = (z_1, \dots, z_K)^\top$ son los coeficientes de mezcla que construyen el *frente de mejores prácticas*, la eficiente frontera CRS.

4.5. Modelo DEA VRS

Para incorporar Rendimientos Variables a Escala (VRS), se añade al sistema anterior la restricción convexidad:

$$\sum_{j=1}^K z_j = 1, \quad (4)$$

obteniendo el modelo BCC (Banker, Charnes y Cooper).

Algunas principales diferencias a recalcar sobre CRS y VRS son las siguientes a tomar en el siguiente cuadro 8:

Cuadro 8: Diferencias entre el uso de CRS y VRS

CRS	VRS
Proporcionalidad perfecta: duplicar insumos duplica outputs.	Permite economías de escala: los outputs pueden crecer más o menos que los insumos.
Frontera “plana”: evalúa eficiencia global sin distinguir tamaño óptimo.	Frontera “cóncava/convexa”: ajusta más cerca de cada DMU, recogiendo variaciones de escala.

Al comparar más adelante los resultados CRS con los obtenidos bajo Rendimientos Variables a Escala (VRS), se consigue desagregar la eficiencia técnica total en dos componentes: la eficiencia de escala, que captura cuánto de la ineficiencia es atribuible a operar en un tamaño subóptimo (demasiado grande o demasiado pequeño), y la eficiencia pura o gerencial, que refleja la capacidad de la administración para gestionar recursos independientemente de la escala.

Esta desagregación es particularmente útil para diagnosticar si las deficiencias observadas se deben principalmente a problemas de tamaño (escala) o a aspectos de organización interna (gestión).

4.6. Selección de variables

La elección de las variables de entrada (*inputs*) y salida (*outputs*) para el modelo DEA se basó en una revisión de la literatura especializada en análisis de eficiencia en el sector asegurador, así como en la disponibilidad y pertinencia de los datos para el caso boliviano (cuadro 9).¹⁰

4.6.1. Variables de Entrada (Inputs)

- **Gastos Administrativos:** Esta variable refleja los costos administrativos y operativos necesarios para la gestión de seguros. Su inclusión es coherente con la literatura internacional. Por ejemplo, Schneider y Sánchez (2012) incluyen gastos de explotación y comisiones como inputs relevantes en su estudio de eficiencia en aseguradoras argentinas. Asimismo, Fotova Čiković y cols. (2024) consideran los gastos de personal y comisiones como parte de los insumos operativos en su estudio para un país en desarrollo.

¹⁰La matriz de correlación de Pearson (Anexo 2) confirma relaciones positivas y significativas ($p < 0,05$) entre inputs y outputs, validando los supuestos DEA.

Cuadro 9: Variables del análisis DEA

Tipo	Variable	Descripción	Unidad	Fuente
Input	Gastos Administrativos	Gastos operativos y de personal	Bolivianos (Bs.)	APS
Input	Reservas Técnicas de Siniestros	Suma de siniestros por pagar, reservas de riesgo en curso y reclamos por liquidar	Bolivianos (Bs.)	APS
Input	Patrimonio	Compuesto principalmente por el capital suscrito y pagado	Bolivianos (Bs.)	APS
Output	Producción Directa Neta Anulaciones	Primas netas (nuevas + renovadas – anulaciones de nuevas y renovadas)	Bolivianos (Bs.)	APS
Output	Inversiones del sector asegurador	Compuesto principalmente por títulos-valores de renta fija	Bolivianos (Bs.)	APS

En el contexto boliviano, los gastos administrativos representan una proporción importante del gasto total de las aseguradoras, incluyendo dentro de la variable gastos de personal (sueldos, aguinaldos, aportes sociales, etc), por lo que su uso como input es pertinente y consistente.¹¹

Hay una tendencia hacia la contención de gastos administrativos en relación con los outputs, lo que podría estar vinculado a mejoras en eficiencia técnica.

- **Reservas Técnicas de Siniestros:** Esta variable, construida como la suma de siniestros por pagar, reservas de riesgo en curso y reclamos por liquidar, representa los compromisos asumidos por las aseguradoras frente a los asegurados. Su inclusión se justifica en tanto refleja un insumo financiero necesario para respaldar las obligaciones contractuales. Aunque no todos los estudios emplean esta variable explícitamente, su lógica es coherente con la estructura técnica del sector asegurador y se adapta a la disponibilidad de datos ofrecidos por la APS.
- **Patrimonio:** El patrimonio representa los recursos propios aportados por los accionistas y constituye una medida de la capacidad financiera de la aseguradora para asumir riesgos. Su uso como input está presente también en el trabajo de Cummins y Weiss (2000) que consideran el capital o los activos como recursos fundamentales en el análisis de eficiencia de aseguradoras. De igual manera, Fotova Čiković y cols. (2024) incluyen variables financieras como insumo en su modelo DEA.

Esta variable principalmente esta compuesta por el capital suscrito y pagado, reservas por revalúo técnico y los resultados de gestiones anteriores (utilidades acumuladas).

¹¹ Cabe aclarar que no se incluyó la variable común en otros estudios como "número de empleados" debido a la disponibilidad de los datos.

4.6.2. Variables de Salida (Outputs)

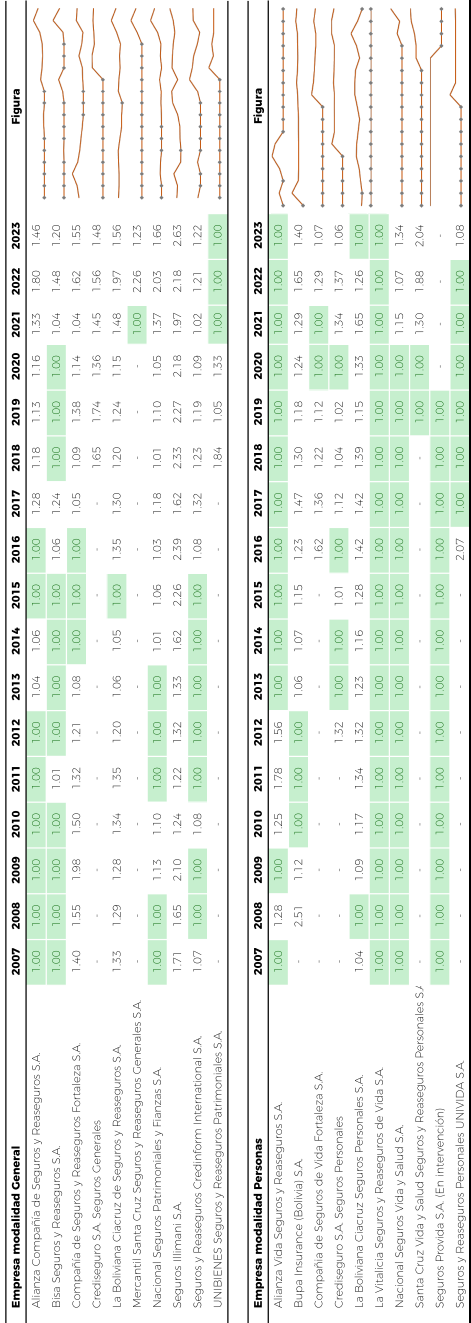
- **Producción Directa Neta de Anulaciones:** Esta variable mide los ingresos generados por la emisión de pólizas de seguro, una vez descontadas las anulaciones y los reaseguros cedidos. Representa el volumen de negocio directo de la aseguradora, reflejando de manera precisa la esencia de su actividad principal: la comercialización de coberturas y la gestión de los riesgos asociados a estas.

Es una medida común del nivel de actividad aseguradora, comparable con las primas netas devengadas utilizadas como output en múltiples estudios, como los de Arena (2008), Sabater Castro (2017) y Schneider y Sánchez (2012). Dado que refleja el volumen de negocio directo de la aseguradora, se considera una variable de salida robusta y necesaria siendo que se considera la principal variable en el sector de los seguros.

- **Inversiones del Sector Asegurador:** Las inversiones representan una fuente de ingresos financieros que complementa la actividad principal del seguro. En el contexto boliviano, las aseguradoras destinan una parte importante de sus recursos a carteras de inversión en instrumentos como títulos de valor tanto de renta fija (en su mayoría) como variable. Asimismo, Cummins y Weiss (2000) destacan la importancia del retorno financiero como resultado del uso eficiente del capital asegurador.

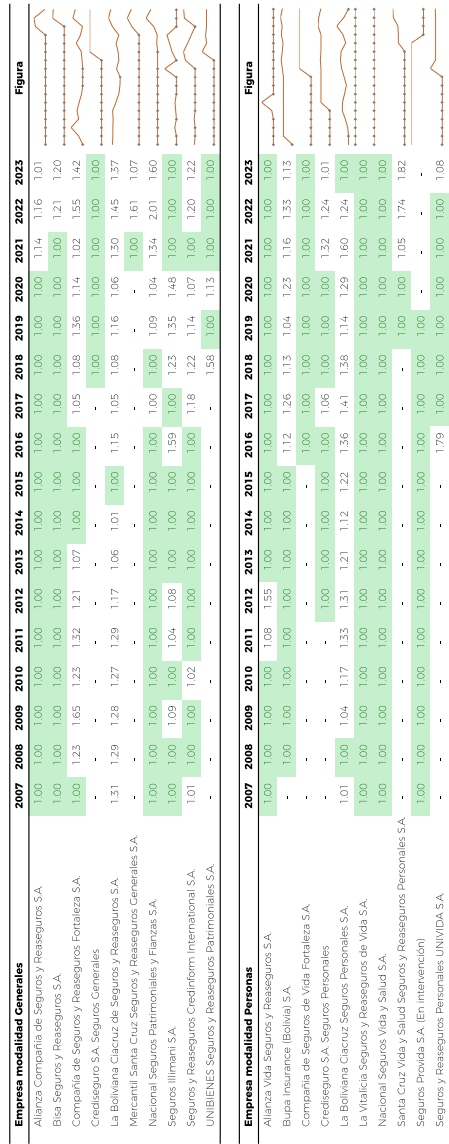
Por lo tanto, las variables seleccionadas permiten capturar adecuadamente tanto la dimensión operativa como financiera de la producción aseguradora. Su elección no solo responde a buenas prácticas observadas en la literatura internacional, sino también a la estructura real y disponibilidad de datos del mercado asegurador boliviano.

Figura 7: Resultados del DEA con CRS



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

Figura 8: Resultados del DEA con VRS



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la APS.

5. Resultados

Las figuras 7 y 8 presentan los resultados del DEA. Como se puede observar, existen dos resultados, debido a que el análisis DEA se realizó bajo dos supuestos: CRS, que asume rendimientos constantes a escala y mide la eficiencia global, y VRS, que considera rendimientos variables y permite distinguir entre ineficiencias técnicas puras y de escala.

Una puntuación de 1.00 indica eficiencia plena, mientras que valores superiores reflejan ineficiencia, representando el factor por el cual una empresa podría aumentar sus outputs con los mismos inputs. Los resultados se dividen en las modalidades de seguros generales y de personas, y se comparan ambos métodos para cada empresa.

5.1. Comparación entre CRS y VRS: Modalidad de Seguros Generales

En la **etapa 2007–2015**, el análisis CRS muestra que Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. mantiene eficiencia considerable (1.00) de 2007 a 2012, pero presenta pequeñas caídas de escala en 2013 (1.04) y 2014 (1.06), recuperándose en 2015 (1.00). Bajo VRS, Alianza conserva 1.00 durante todo el período, lo que confirma que su única fuente de ineficiencia entre 2013 y 2014 fue la dimensión de la empresa, no la gestión operativa.

Bisa Seguros y Reaseguros S.A. exhibe CRS=1.00 en prácticamente todo este periodo (excepto un ligero 1.01 en 2011), y VRS=1.00 constante, lo que sugiere una combinación adecuada de tamaño y técnica.

Por su parte, Fortaleza registra variaciones en CRS al inicio (1.40 en 2007, 1.98 en 2009) y en VRS (hasta 1.65 en 2008), reflejando deficiencias operativas antes de estabilizarse en 1.00 para ambos modelos en 2014–2015.

Seguros Illimani S.A. inicia con CRS=1.71 en 2007 y alcanza CRS=2.26 en 2015, mientras que bajo VRS es eficiente en los años 2007 – 2008 y 2013 – 2015, esto implica que su principal problema radicaba en operar con una escala respecto a las eficientes demasiado pequeña para aprovechar al máximo sus recursos.

En la **etapa 2016–2023**, se advierte un cambio estructural. Tras la entrada de Univida y Unibienes, Alianza vuelve a CRS=1.00 en 2016 pero muestra un deterioro progresivo de escala: CRS sube a 1.28 en 2017, 1.80 en 2022 y 1.46 en 2023. Sin embargo, en VRS Alianza solo se desvía mínimamente (1.14 en 2021, 1.16 en 2022), recuperándose a 1.01 en 2023. Esto sugiere que la competencia de los nuevos actores públicos rompió su escala óptima, aunque su gestión interna sigue siendo sólida.

Por su lado, Bisa, que en 2016 inicia con CRS=1.06, vuelve a 1.00 de 2018 a 2020 y repite CRS=1.48 en 2022; su VRS solo se eleva a 1.21 en 2022, lo que reafirma que la ineficiencia es de tipo escala. Por otro lado, La Boliviana Ciacruz incrementa CRS de 1.35 en 2016 a 1.97 en 2022 y 1.56 en 2023, mientras que VRS sube de 1.15 a 1.45 y 1.37; esto indica que, tras la entrada de Unibienes, Ciacruz enfrenta tanto problemas de tamaño como de gestión técnica, quizás por su menor capacidad de adaptación a nuevos canales de distribución bancaria.

Credinform presenta un CRS cercano a 1.32 en 2017, siendo el punto máximo, debido principalmente a anulaciones presentadas ese año. Para Illimani, tras desplomarse a CRS=2.39 en 2016, concluye en CRS=2.63 en 2023, con VRS retornando a 1.00 desde 2021, lo que evidencia que su desafío sigue siendo encontrar un tamaño operativo adecuado en un entorno cada vez más complicado.

En conjunto, la comparación CRS-VRS por fases demuestra que las ineficiencias de escala se concentraron en el segundo periodo, cuando los nuevos actores públicos alteraron la estructura de mercado. Solo unas pocas empresas (Alianza y Bisa) lograron sostener su gestión técnica y reajustar su escala para mitigar el impacto competitivo.

5.2. Comparación entre CRS y VRS: Modalidad de Seguros de Personas

Durante la **etapa 2007-2015**, La Vitalicia Seguros y Reaseguros de Vida S.A. exhibe CRS=VRS=1.00 en todos los años, lo que refleja una estricta alineación entre tamaño y calidad operativa.

Alianza Vida presenta CRS=1.78 en 2011 y CRS=1.56 en 2012, con VRS=1.08 y 1.55 respectivamente, recuperando eficiencia plena (1.00) de 2013 a 2015; esto confirma que sus tensiones iniciales fueron enteramente de escala. Nacional Seguros Vida y Salud S.A. mantiene 1.00 en ambos modelos hasta 2015, indicando un sólido desempeño.

Bupa Insurance llega a CRS=2.51 y VRS=1.00 en 2008, luego corrige a 1.00 para ambos en 2010, lo que sugiere un ajuste rápido de escala tras su entrada.

En la **etapa 2016-2023**, Univida emerge con CRS=2.07 en 2018 y CRS=1.00 desde 2019, mientras que su VRS es 1.00 desde 2018; esto significa que, tras un inicio complicado, Univida cambió su operación para operar en la escala óptima sin afectar su gestión técnica.

La Vitalicia sostiene CRS=VRS=1.00 hasta 2023, demostrando resiliencia

y adaptación a la competencia estatal. Nacional Vida registra CRS=1.15 en 2021 y CRS=1.34 en 2023, pero VRS permanece en 1.00, lo que indica un ligero exceso de escala en el tramo final tras la expansión de Univida. Santa Cruz Vida y Salud, por su parte, exhibe CRS=2.04 en 2023 y VRS=1.82, revelando deficiencias de gestión técnica, quizás por su menor experiencia en pólizas de desgravamen.

Crediseguro y Fortaleza Vida se mantienen con CRS y VRS cercanos a 1.00 en la mayor parte de ambos períodos, lo que señala una gestión técnica consistente y una correcta dimensión operativa. Por lo tanto, el análisis por fases muestra que el segmento Personas supo absorber la entrada de la estatal Univida sin grandes pérdidas de eficiencia técnica, aunque algunas empresas privadas menores enfrentaron desafíos de escala al intentar expandir su oferta de productos asociados al crédito.

6. Conclusiones y recomendaciones

El análisis del mercado asegurador boliviano en el período 2007-2023 revela un crecimiento sostenido, aunque desde una base reducida. La penetración del sector se mantuvo por debajo del 2 % del PIB, lo que señala un amplio margen de expansión. La producción directa neta de anulaciones (PDNA) refleja avances significativos, con un incremento del 76 % en seguros generales (de más de Bs.230 MM a más de Bs.400 MM) y un notable crecimiento del 424 % en seguros de personas (de cerca de Bs.80 MM a Bs.415 MM), impulsado especialmente por la demanda de seguros de vida, salud y desgravamen hipotecario.

Entre 2007 y 2015, el sector experimentó un crecimiento anual promedio del 7.8 %, liderado por los seguros de personas (11.1 % anual). Durante este período, las compañías privadas tradicionales (Alianza, Bisa, La Boliviana Ciacruz) dominaron el mercado y mostraron, en general, una gestión y escala adecuadas. En contraste, el período 2016-2023 presentó una dinámica diferente: mientras los seguros de personas mantuvieron un crecimiento robusto del 11.1 %, los seguros generales apenas crecieron al 0.9 % anual. Este cambio refleja una reconfiguración competitiva marcada por la entrada de entidades estatales, que capturaron participación de mercado y ejercieron presión sobre los márgenes de las aseguradoras privadas.

En cuanto a la eficiencia técnica, los resultados muestran diferencias entre modalidades. En seguros generales, empresas como Bisa y Nacional Seguros mantienen altos niveles de eficiencia, con ineficiencias menores atribuibles principalmente a factores de escala. Por otro lado, Seguros Illimani y La Boliviana Ciacruz enfrentan ineficiencias persistentes, predominantemente de escala, aunque en algunos casos también relacionadas con la gestión técnica. En el segmento de personas, La Vitalicia y Seguros Provida se destacan

por su eficiencia sostenida, mientras que Santa Cruz Vida y Salud evidencia ineficiencias de escala después de 2020, posiblemente influenciadas por los efectos de la pandemia.

La comparación entre los modelos CRS y VRS subraya que el enfoque VRS, al capturar economías de escala variables, es más adecuado para evaluar un sector asegurador donde el tamaño y la estructura operativa difieren significativamente entre empresas. Las ineficiencias de escala sugieren que algunas aseguradoras podrían beneficiarse de estrategias de consolidación o expansión, mientras que las ineficiencias técnicas apuntan a la necesidad de mejoras en la gestión interna de recursos.

Como políticas, es necesario fomentar la eficiencia mediante incentivos para la consolidación o absorción en casos de ineficiencias de escala, a su vez, se incentive la educación financiera respecto a seguros, implementando campañas en departamentos de baja densidad (Pando, Beni) para aumentar la demanda de seguros generales, diversificando la base de asegurados. Por otro lado, para futuras investigaciones, que se analicen otras variables: el margen de solvencia, el reaseguro, con este, el impacto de shocks externos, etc.

Referencias

- Alhassan, A. L. (s.f.). Insurance market development and economic growth: exploring causality in 8 selected African countries.
- Arena, M. (2008, diciembre). Does Insurance Market Activity Promote Economic Growth? A Cross-Country Study for Industrialized and Developing Countries. *Journal of Risk and Insurance*, 75(4), 921–946. Descargado 2025-04-27, de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1539-6975.2008.00291.x> doi: 10.1111/j.1539-6975.2008.00291.x
- Arrieta, A., y Rieckhof, P. (2001). ¿Es Beneficiosa la Especializacion en Seguros de Vida en America Latina?1/.
- Badunenko, O., y Mozharovskyi, P. (2016, septiembre). Nonparametric Frontier Analysis Using Stata. *The Stata Journal: Promoting communications on statistics and Stata*, 16(3), 550–589. Descargado 2025-04-27, de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1536867X1601600302> doi: 10.1177/1536867X1601600302
- Charnes, A., Cooper, W., y Rhodes, E. (1978, noviembre). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. Descargado 2025-05-19, de <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0377221778901388> doi: 10.1016/0377-2217(78)90138-8
- Cummins, J. D., y Weiss, M. A. (2000). Analyzing Firm Performance in the Insurance Industry Using Frontier Efficiency and Productivity Methods. En J. D. Cummins y G. Dionne (Eds.), *Handbook of Insurance* (Vol. 22, pp. 767–829). Dordrecht: Springer Netherlands. Descargado 2025-05-19, de https://link.springer.com/10.1007/978-94-010-0642-2_24 (Series Title: Huebner International Series on Risk, Insurance, and Economic Security) doi: 10.1007/978-94-010-0642-2_24
- Eling, M., y Luhnen, M. (2008). Frontier Efficiency Methodologies to Measure Performance in the Insurance Industry: Overview and New Empirical Evidence. *SSRN Electronic Journal*. Descargado 2025-05-19, de <http://www.ssrn.com/abstract=1237662> doi: 10.2139/ssrn.1237662
- Fotova Čiković, K., Cvetkoska, V., y Mitreva, M. (2024, junio). Investigating the Efficiency of Insurance Companies in a Developing Country: A Data Envelopment Analysis Perspective. *Economies*, 12(6), 128. Descargado 2025-05-18, de <https://www.mdpi.com/2227-7099/12/6/128> (Number: 6 Publisher: Multidisciplinary Digital Publishing Institute) doi: 10.3390/economies12060128
- Fundación MAPFRE. (2024). El mercado asegurador latinoamericano en 2023.

- Horvey, S. S., Odei-Mensah, J., y Liebenberg, A. P. (2024, noviembre). Insurance market development and economic growth in Africa: Contingencies and thresholds of structural transformation. *Heliyon*, 10(21). Descargado 2025-02-27, de [https://www.cell.com/heliyon/abstract/S2405-8440\(24\)16077-X](https://www.cell.com/heliyon/abstract/S2405-8440(24)16077-X) (Publisher: Elsevier) doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e40046
- Jemio, L. C. (2024). Seguros agrícolas paramétricos: Una revisión de la literatura. (5). Descargado de <https://www.inesad.edu.bo/2024/04/10/seguros-agricolas-parametricos-una-revision-de-la-literatura/>
- PRADHAN, R. P., ARVIN, M. B., HALL, J. H., y NORMAN, N. R. (2017, diciembre). INSURANCE MARKET DEVELOPMENT AND MACROECONOMIC INTERACTIONS IN TWENTY-SIX COUNTRIES. *Journal of Economic Development*, 42(4), 23–57. Descargado 2025-04-27, de <https://doi.org/10.35866/CAUJED.2017.42.4.002> doi: 10.35866/CAUJED.2017.42.4.002
- Rodriguez, J. E. R. (2005). APLICACIÓN DE ANÁLISIS EN VOLVENTE DE DATOS a la EVALUACIÓN DE EFICIENCIA EN GASTOS ADMINISTRATIVOS PARA la INDUSTRIA DE SEGUROS GENERALES EN COLOMBIA.
- Rojas Yanguas, I. O. (1997, diciembre). Margen mínimo de solvencia para el mercado asegurador boliviano. *Revista Ciencia y Cultura*(2), 106–107. Descargado 2025-05-19, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2077-33231997000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es (Publisher: Universidad Católica Boliviana)
- Sabater Castro, A. (2017, diciembre). El desarrollo del sector asegurador y el crecimiento económico: un análisis empírico para 47 países. *Economía y Sociedad*, 22(52), 88. Descargado 2025-04-24, de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/10104> doi: 10.15359/eyes.22-52.5
- Sanin, M. E., y Zimet, F. (2003). *Estimación de una Frontera de Eficiencia Técnica en el Mercado de Seguros Uruguayo* (Inf. Téc.). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República de Uruguay.
- Sara Suárez Fernández, Quiroga-García, R., y Manzano Pérez, I. M. (s.f.). Studying the relation between efficiency and profitability in the non-life insurance market. , 1–20. Descargado de <https://doi.org/10.46661/rev.metodoscuant.econ.empresa.8054> doi: 10.46661/rev.metodoscuant.econ.empresa.8054
- Schneider, D. E., y Sánchez, M. A. (2012). Eficiencia técnica, productividad y desarrollo tecnológico en la industria de seguros generales Technical efficiency, productivity and technological development in the general insurance industry.

7. Anexos

Anexo 1: Índice MPI por empresa

Empresa	MPI 2008	MPI 2009	MPI 2010	MPI 2011	MPI 2012	MPI 2013	MPI 2014	MPI 2015	MPI 2016	MPI 2017	MPI 2018	MPI 2019	MPI 2020	MPI 2021	MPI 2022	MPI 2023
Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A.	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.99	0.98	1.12	0.97	1.03	0.79	0.89	1.12	0.84	0.88	0.85
Bisa Seguros y Reaseguros S.A.	0.90	0.89	0.97	0.90	0.96	0.91	1.00	1.36	0.66	0.85	0.82	0.94	0.95	0.96	0.66	0.81
Compañía de Seguros y Reaseguros Fortaleza S.A.	1.12	0.89	1.00	0.92	0.94	0.97	0.97	0.98	1.06	0.97	0.85	0.77	1.03	0.79	0.68	0.85
Crediseguro S.A. Seguros Generales												1.15	1.32	1.02	0.88	0.98
La Boliviana Ciacruz de Seguros y Reaseguros S.A.	0.91	0.86	0.91	0.92	1.02	0.94	1.09	0.65	1.71	0.86	0.84	0.86	1.09	0.89	0.79	0.80
Mercantil Santa Cruz Seguros y Reaseguros Generales S.A.															4.32	1.59
Nacional Seguros Patrimoniales y Fianzas S.A.	1.80	0.82	0.99	1.01	1.00	1.00	1.05	0.94	1.17	0.97	1.10	0.95	1.08	0.77	0.63	0.86
Seguros Illimani S.A.	0.99	0.67	1.48	0.96	0.96	0.83	0.82	0.77	0.99	0.80	1.53	1.01	0.87	1.02	1.13	1.17
Seguros y Reaseguros Creditinform Internacional S.A.	1.01	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	1.16	0.93	0.76	0.85	0.87	0.98	0.89	0.92	0.94
UNIBIENES Seguros y Reaseguros Patrimoniales S.A.												1.84	1.04	1.25	1.05	1.00
Alianza Vida Seguros y Reaseguros S.A.	1.09	0.80	1.17	0.89	0.84	1.13	1.01	1.00	0.94	0.96	1.00	0.99	1.00	0.95	0.87	0.86
Bupa Insurance (Bolivia) S.A.		2.25	0.947	0.959	1	0.942	1.048	1.456	0.897	0.767	0.767	0.93	1.188	0.909	0.75	0.848
Compañía de Seguros de Vida Fortaleza S.A.						1.18	1.06	1.08	1.00	0.91	0.94	0.99	1.00	0.95	0.92	1.10
Crediseguro S.A. Seguros Personales															0.85	0.71
La Boliviana Ciacruz Seguros Personales S.A.	0.66	1.04	1.08	1.09	0.85	0.84	0.94	1.23	0.98	0.94	0.90	1.01	1.01	0.94	0.88	1.14
La Vitalicia Seguros y Reaseguros de Vida S.A.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
Nacional Seguros Vida y Salud S.A.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.82
Santa Cruz Vida y Salud Seguros y Reaseguros Personales S.A.													1.19	1.42	0.61	1.50
Seguros Provida S.A. (En Intervención)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.13
Seguros y Reaseguros Personales UNIVIDA S.A.										1.49	1.04	1.00	1.00	1.00	0.98	1.13

Anexo 1: Índice Malmquist de Productividad Técnica (MPI-CRS)

En este anexo se presenta la definición completa y la interpretación del Índice Malmquist de Productividad Técnica bajo el supuesto de retornos constantes a escala (CRS). El MPI mide la variación en productividad total de cada aseguradora entre dos periodos consecutivos, descomponiendo dicho cambio en dos componentes principales: cambio técnico (EC) y cambio en la eficiencia (TC).

Enfocarse en CRS porque, para el objeto de estudio (aseguradoras bolivianas), la hipótesis de retornos constantes a escala suele ser la más apropiada para medir cambios de productividad a nivel agregado. La versión VRS del MPI es conceptualmente similar, pero introduce un nivel de complejidad extra que podría distraer de la comparación CRS-VRS en eficiencia (ya incluida en la sección 4.3). Además, en el contexto boliviano, la evidencia empírica disponible sugiere que la variación en escala de las aseguradoras es relativamente pequeña, por lo que la adopción de CRS simplifica el análisis sin sacrificar validez económica.

A.1 Definición matemática

Para dos periodos t y $t + 1$, el MPI-CRS para la unidad k se define como:

$$MPI_{t,t+1}^k = \sqrt{\frac{D^t(\mathbf{x}_{t+1}^k, \mathbf{y}_{t+1}^k)}{D^t(\mathbf{x}_t^k, \mathbf{y}_t^k)} \times \frac{D^{t+1}(\mathbf{x}_{t+1}^k, \mathbf{y}_{t+1}^k)}{D^{t+1}(\mathbf{x}_t^k, \mathbf{y}_t^k)}},$$

donde:

- \mathbf{x}_t^k y \mathbf{y}_t^k son los vectores de inputs y outputs, respectivamente, de la empresa k en el periodo t .
- $D^t(\mathbf{x}, \mathbf{y})$ representa la función distancia bajo la frontera CRS construida con la muestra del periodo t . Análogamente, $D^{t+1}(\mathbf{x}, \mathbf{y})$ es la función distancia CRS para el periodo $t + 1$.

A.2 Interpretación práctica

- $MPI_{t,t+1}^k > 1$ implica que la productividad total de la aseguradora k creció entre t y $t + 1$.
- Si $MPI_{t,t+1}^k < 1$, la productividad disminuyó.
- Valores de $MPI_{t,t+1}^k = 1$ señalan estabilidad en la productividad, sin variación ni en la frontera ni en la eficiencia.

Anexo 2: Matriz de Correlación de Pearson: Validación de Supuestos DEA

Cuadro 10: Matriz de correlación de Pearson entre inputs y outputs

	Gastos Administrativos	Reservas Técnicas	Patrimonio	PDNA	Inversiones
Gastos admin.	1.0000				
Reservas téc.	0.4999*	1.0000			
Patrimonio	0.2547*	0.3812*	1.0000		
PDNA	0.9008*	0.6357*	0.2805*	1.0000	
Inversiones	0.0269	0.2207*	0.8995*	0.0322	1.0000

Nota: * Correlación significativa al 95 % ($p < 0,05$)

La matriz de correlación confirma relaciones estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las variables seleccionadas, sustentando los supuestos de isotonicidad del modelo DEA:

- Gastos administrativos muestran fuerte correlación con primas netas ($r = 0,9008$), validando que recursos operativos impulsan la producción de seguros.
- Patrimonio presenta alta asociación con inversiones ($r = 0,8995$), reflejando que el patrimonio determina la capacidad de inversión financiera.
- Reservas técnicas correlacionan moderadamente con outputs ($r = 0,6357$ con primas; $r = 0,2207$ con inversiones), justificando su rol como input técnico.

Estos resultados confirman que las variables cumplen con el principio DEA: a mayor escala de inputs, mayor capacidad para generar outputs.

Anexo 3: Resultados del test de independencia por año

Cuadro 11: Test de independencia para homogeneidad/heterogeneidad con 1000 repeticiones por año

Año	p-value	Tipo
2007	0.0000	Homogénea
2008	0.7638	Heterogénea
2009	0.0000	Homogénea
2010	0.0000	Homogénea
2011	0.0000	Homogénea
2012	0.0000	Homogénea
2013	0.0000	Homogénea
2014	0.0000	Homogénea
2015	0.0000	Homogénea
2016	0.0000	Homogénea
2017	0.0000	Homogénea
2018	0.0000	Homogénea
2019	0.0000	Homogénea
2020	0.0000	Homogénea
2021	0.0000	Homogénea
2022	0.4745	Heterogénea
2023	0.7357	Heterogénea

Nota: p-value <0.05 indica rechazo de homogeneidad (estructura heterogénea).

Anexo 4: Resultados del bootstrap DEA para años seleccionados (2008 y 2023)

Cuadro 12: Estimaciones bootstrap de eficiencia técnica (teradialbc) - Años 2008 y 2023

ID	TE_2008	TE_bc2008	Sesgo2008	TE_2023	TE_bc2023	Sesgo2023
1	1.000	1.506	-0.506	1.014	1.138	-0.124
2	1.000	1.311	-0.311	1.198	1.547	-0.349
3	1.225	-	-	1.416	2.021	-0.605
4	-	-	-	1.000	-	-
5	1.285	1.582	-0.297	1.370	1.569	-0.199
6	-	-	-	1.074	-	-
7	1.000	-	-	1.603	2.132	-0.528
8	1.000	-	-	1.000	-	-
9	1.000	1.420	-0.420	1.216	1.460	-0.244
10	-	-	-	1.000	1.367	-0.367
11	1.000	-	-	1.000	1.439	-0.439
12	1.000	-	-	1.130	-	-
13	-	-	-	1.000	-	-
14	-	-	-	1.009	-	-
15	1.000	1.318	-0.318	1.000	1.462	-0.462
16	1.000	1.750	-0.750	1.000	1.875	-0.875
17	1.000	-	-	1.000	1.296	-0.296
18	-	-	-	1.825	3.039	-1.215
19	1.000	1.899	-0.899	-	-	-
20	-	-	-	1.078	1.213	-0.135

Nota: TE = Eficiencia técnica DEA estándar; TE_bc = Eficiencia corregida por bootstrap; Sesgo = Diferencia entre ambas.
Los valores en blanco indican que el bootstrap no convergió o no se pudo calcular.