

# DETERMINANTES MACROECONÓMICOS DE LOS SEGUROS DE VIDA Y PERSONAS

**Wilson Mayorga**, Director de Cámara de Vida y Personas y Actuaría.  
Fasecolda

*Mediante la estimación de modelos de regresión lineal se cuantificó el impacto de las variables macroeconómicas en el comportamiento de las primas emitidas de los ramos de vida y personas.*

La literatura especializada ha encontrado una relación fuerte entre la demanda de seguros y la actividad económica. Para el caso específico de Colombia, Pinzón (2013) y Vargas (2009) presentan una revisión teórica y resultados empíricos que evidencian cómo el entorno macroeconómico influye de manera positiva en la penetración de seguros de vida.

Con el objetivo de cuantificar esta relación entre variables macroeconómicas y el nivel de primas emitidas de los diferentes ramos de seguros de vida y personas, se estimaron modelos de regresión lineal, en los cuales las variables explicativas fueron seleccionadas mediante un procedimiento recursivo.

Si bien es de esperar que las variables que capturan el entorno macroeconómico usualmente sean no estacionarias, se revisó en cada modelo el cumplimiento de los supuestos del modelo lineal de regresión (en particular no correlación serial en los residuos), con lo cual se garantiza la consistencia y eficiencia de los estimadores obtenidos (Para más detalles, ver Harris (2005)).

El primer paso del ejercicio estadístico fue seleccionar el conjunto de variables macroeconómicas que podrían ser determinantes del comportamiento de las primas emitidas de los ramos de vida grupo, vida individual, salud, exequias y accidentes personales.

Se eligieron 42 variables separadas en tres grupos principales. El procedimiento recursivo para la selección de variables explicativas se aplicó dentro de cada grupo, de manera que en cada modelo de regresión lineal al menos una variable de cada grupo fuera incluida como determinante del comportamiento del logaritmo natural de las primas emitidas en cada ramo analizado. El periodo de análisis fue desde el primer trimestre de 2002 hasta el tercer trimestre de 2013.

Los grupos en que se segmentaron las variables macroeconómicas fueron: aquellas variables asociadas a la actividad económica real, aquellas variables que midieran la evolución de los precios y aquellas variables asociadas a la actividad del sistema financiero, tanto en monto de créditos contratados con el sector financiero como en tasas de interés de colocación de dichos créditos.

## Resultados

El primer aspecto a analizar es que, con excepción de salud y exequiales, que dependen primordialmente de la actividad económica y la variación de los precios en

la economía, los restantes ramos dependen tanto de la actividad económica, como de las variaciones de los precios y de la evolución de la cartera del sistema financiero, aunque en cada caso cambia la variable que mejor ajuste presenta.

Es así como en el caso de vida grupo y seguros de salud la variable de actividad económica que mejor explica el comportamiento de las primas emitidas es el PIB, en tanto para vida individual, seguro exequial y accidentes personales existe mayor relación entre las variables del mercado laboral y la evolución de las primas emitidas.

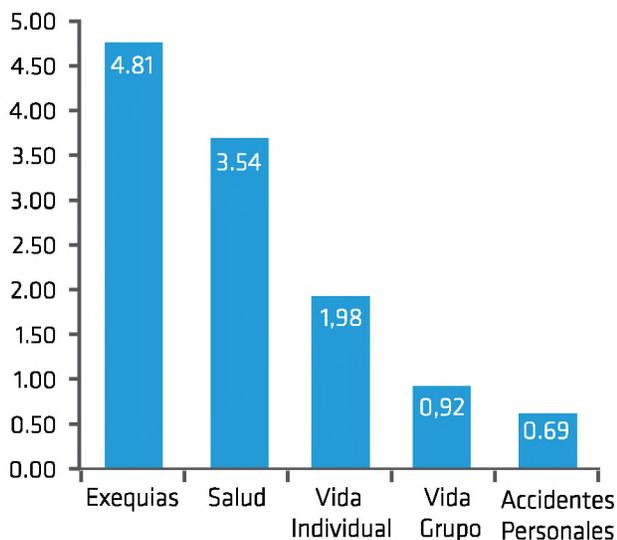
Para el caso de vida grupo, además del PIB, las ventas de hipermercados tienen un impacto en el comportamiento de las primas emitidas.

En el caso de los índices de precios, todos los ramos están afectados por la inflación o variación de estos, ya que las primas emitidas son variables a precios corrientes. Sin embargo, es relevante observar cómo el impacto de la inflación no es homogéneo entre los diferentes ramos.

**Cuadro 1: Elasticidad variables macroeconómicas – Primas emitidas**

Variable	Vida Grupo	Vida Individual	Salud	Exequias	Accidentes Personales
<b>PIB</b>	1.32		1.58		
<b>Ventas hipermercados</b>	0.32				
<b>Tasa de empleo 13 áreas</b>		6.42			
<b>Tasa de desempleo 13 áreas</b>				-4.86	
<b>Tasa de empleo total nacional</b>					1.75
<b>IPC</b>	0.92	1.98	3.54	4.81	0.69
<b>Índice de precios vivienda nueva</b>		-0.73			0.57
<b>Índice normal de salarios - Empleados</b>			-1.79		
<b>Número de créditos hipotecarios</b>			0.10		
<b>Saldo bruto cartera hipotecarios</b>	0.21				
<b>Tasa de créditos hipotecarios NO VIS UVR</b>		3.11			
<b>Monto de créditos desembolsados vivienda nueva</b>					0.31
<b>Saldo cartera bruta comercial</b>				0.67	
<b>Desviación Estándar del residuo</b>	0.038	0.073	0.049	0.053	0.053

**Gráfico 1: Elasticidad de prima emitida - Índice de precios al consumidor**



Es así como ante cambios de 1% en el índice general de precios es mayor la variación en las primas emitidas de los seguros exequiales y de salud y menor en los seguros de vida grupo, vida individual y AP. Este resultado indica que, históricamente, los seguros exequiales y de salud han incrementado su valor de prima en mayor proporción que los cambios en el índice de precios.

En los seguros de vida individual, el índice de precios de la vivienda presenta signo negativo, mostrando un efecto sustitución; podría deducirse que a mayor riqueza del consumidor (medida por el valor nominal de sus ingresos o sus bienes) hay menor interés en la adquisición de seguros.

De igual manera, en el caso de seguros de salud se presenta una relación inversa entre el índice de salarios y la prima emitida. La posible explicación de este resultado es que en la medida en que se incremente el costo salarial para las empresas, se reduce el incentivo a adquirir pólizas de salud para sus empleados.

Finalmente, para el caso de las variables que miden la dinámica del sector financiero, se observa que tanto vida grupo como accidentes personales dependen

positivamente del monto de cartera del sistema financiero. En el primer caso, la variable que mejor bondad de ajuste presentó fue el saldo de cartera hipotecaria y en AP fue la variable de monto trimestral desembolsado para vivienda de interés social.

En vida individual se observa que incrementos en la tasa de interés de créditos de vivienda aumentan la demanda de seguros de vida individual, posiblemente porque el seguro de vida es un bien sustituto de la compra de vivienda para los hogares que planean decisiones financieras a largo plazo.

En el caso de los seguros de salud, incrementos en el número de créditos hipotecarios aumentan el volumen de primas emitidas. Este resultado, que no es significativo, no es producto de una relación directa entre las variables, sino porque de manera indirecta tanto la demanda de seguros de salud como la demanda por créditos hipotecarios están relacionados, a medida que el ingreso disponible de los hogares se incrementa.

Los resultados de los modelos estimados indican que las variables asociadas a la actividad económica, las variaciones en el índice de precios y la evolución del sistema financiero tienen impacto sobre las primas emitidas, aunque su monto es diferencial dependiendo del ramo analizado. Los ramos de vida grupo y vida individual están altamente relacionados con el comportamiento del PIB, en tanto los ramos de salud, AP y exequias están más asociados a la evolución del empleo.

En el caso de los índices de precios, los ramos de exequias y salud son más elásticos a la inflación que los ramos de vida y personas.

## Un modelo de pronóstico para las primas de seguros de vida y personas

Con base en modelos de regresión que explican la evolución de las primas emitidas de seguros en función de variables macroeconómicas, se estimó el pronóstico de las primas de seguros de vida y personas para el 2014.

La metodología propuesta para la generación del pronóstico parte de estimar un modelo de regresión lineal, donde la variable dependiente es el logaritmo natural de las primas emitidas trimestrales del respectivo ramo analizado en función de variables macroeconómicas que determinan su evolución, expresado en la siguiente ecuación:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + e_t \quad (1)$$

Donde  $e_t \sim N(0, \sigma)$  es el residuo del modelo de regresión lineal.

Los parámetros  $\beta_k$  son estimados por MCO con base en la información trimestral disponible desde 2000 hasta el tercer trimestre de 2013. El conjunto de variables macroeconómicas que explican el comportamiento de cada variable de primas emitidas de los ramos analizados se encuentran en Mayorga (2014). En todos los modelos estimados se corrigió por la presencia de quiebres estructurales mediante la inclusión de variables *dummy* como explicativas y se revisó el cumplimiento de los supuestos del modelo de regresión lineal.

Como el modelo es estático, en el sentido de que no depende de valores pasados de las variables explicativas, para la estimación del pronóstico se requiere asumir posibles totales para los montos que durante el año 2014 tomarán las variables ma-

croeconómicas que explican el comportamiento de las primas emitidas de los respectivos ramos.

Para que el modelo de pronóstico fuese automático, se estimó el mejor modelo ARIMA estacional posible para cada serie de tiempo  $x_{kt}$  (variables macroeconómicas determinantes del comportamiento de las primas emitidas) de manera que cumpliera tanto con el requisito de minimizar el criterio de información AIC como con el supuesto de garantizar que el residuo de dicho modelo ARIMA fuese ruido blanco.

Con base en cada uno de los modelos ARIMA estacionales, se estimó el pronóstico de cada una de las variables macroeconómicas para el cuarto trimestre de 2013 y los cuatro trimestres que conforman el año 2014. Adicionalmente, bajo el supuesto de que cada  $x_{kt}$  se distribuye normal con la media dada por la forma funcional del modelo ARIMA y desviación estándar del residuo del modelo, se simularon 10 000 posibles valores del pronóstico de cada una de las variables macroeconómicas en cada trimestre del año 2014, expresado de la siguiente forma:

$$\Theta(L)x_{kt} = \Theta(L)v_t \quad (2)$$

$$\hat{x}_{kt+h} \sim N(x_{t+h}, \sigma_v) \quad (3)$$

➔ Los ramos de vida grupo y vida individual están altamente relacionados con el comportamiento del PIB, en tanto los ramos de salud, AP y exequias están más asociados a la evolución del empleo. En el caso de los índices de precios, los ramos de exequias y salud son más elásticos a la inflación que los ramos de vida y personas.

De esta manera, cada valor simulado del pronóstico de las variables macroeconómicas fue estimado como el valor del pronóstico obtenido por el modelo ARIMA estacional en el trimestre correspondiente, más el valor de un número aleatorio normal con media cero y la desviación estándar estimada del residuo del modelo ARIMA correspondiente.

Al reemplazar cada valor simulado de las respectivas variables macroeconómicas en la ecuación (1), para cada ramo de seguros de vida y personas se obtuvieron 10 000 posibles escenarios de pronóstico en cada uno de los trimestres del 2014.

Se espera que el modelo diseñado bajo esta metodología permita de aquí en adelante actualizar trimestralmente el pronóstico de las primas emitidas de ramos de vida y personas, así como generar escenarios y estimar probabilidad de ocurrencia a posibles valores de crecimiento de las primas emitidas de los ramos analizados.

Al aplicar los resultados de la metodología diseñada para estimar el pronóstico de las primas emitidas, se encontraron los siguientes resultados, ver gráfico 2.

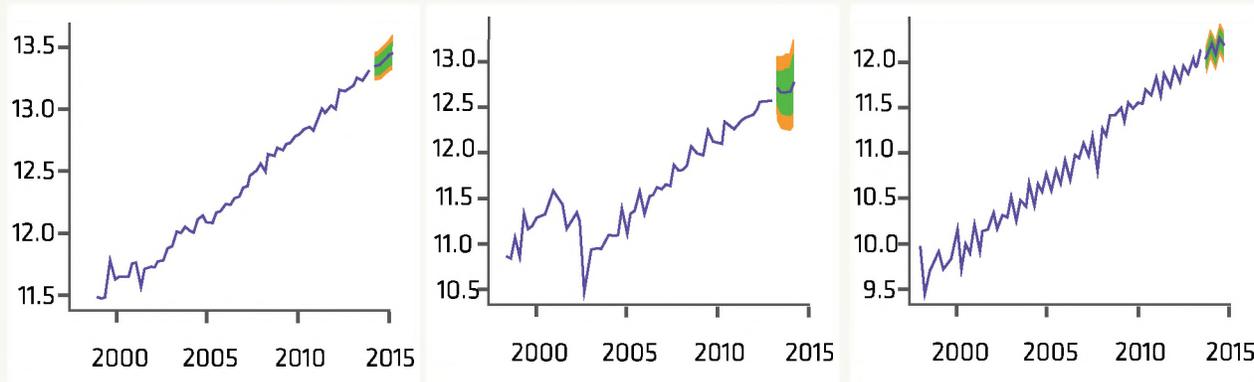
Los modelos de pronóstico estimados para las variables macroeconómicas son equivalentes a asumir que el crecimiento del PIB será de 4.5% para el año 2014 y la inflación de 1.94%.

➔ Los modelos de pronóstico estimados para las variables macroeconómicas son equivalentes a asumir que el crecimiento del PIB será de 4.5% para el año 2014 y la inflación de 1.94%.

Adicionalmente, el modelo de pronóstico asume que el crecimiento de la cartera hipotecaria al cierre del 2014 será 18% superior, respecto al saldo de cartera de cierre de 2013, y la tasa de desempleo para el último trimestre de 2014 será de 9.4%.

En el cuadro 2 se presenta la estimación trimestral del pronóstico de los ramos analizados, así como la tasa de crecimiento (respecto al año 2013) de las primas emitidas de cada uno de los ramos analizados.

**Gráfico 2: Pronostico promedio ln (Prima emitida)**



**Cuadro 2: Pronóstico 2014 de primas emitidas y tasa de crecimiento**  
(miles de millones de pesos)

	Prima Emitida 2014			Crecimiento 2014		
	Lím inferior	Promedio	Lím superior	Lím inferior	Promedio	Lím superior
<b>Vida grupo</b>	2,666.0	2,704.0	2,748.0	13.45%	15.34%	17.22%
<b>Vida individual</b>	534.9	584.4	637.6	-4.70%	3.85%	12.87%
<b>Salud</b>	1,055.0	1,097	1,140.0	7.66%	11.96%	16.37%
<b>Accidentes personales</b>	715.0	746.1	777.7	9.98%	16.33%	22.70%
<b>Exequias</b>	60.0	61.7	63.7	1.67%	4.59%	7.51%

➔ El modelo diseñado pronostica que para el 2014 las primas emitidas de vida grupo crecerán entre el 13.5% y el 17.2%

Adicionalmente, con un intervalo de confianza del 90%, se presenta el rango posible de valores en que se estima se ubicará el crecimiento de cada ramo en el 2014. Además, en el gráfico 2 se presenta el histograma del crecimiento estimado para el 2014 respecto al cierre de 2013 con base en las 10 000 réplicas de la simulación para algunos de los ramos analizados.

El modelo diseñado pronostica que para el 2014 las primas emitidas de vida grupo crecerán entre el 13.5% y el 17.2% con una media de 15.34%.

En el caso de vida individual, se presenta una alta volatilidad en el pronóstico, por cuanto el intervalo de confianza obtenido por simulación estima que

el comportamiento del ramo puede ser desde un decrecimiento de -4.7% hasta un crecimiento de más del 12%, con un nivel de confianza del 90%.

Para los ramos de salud, accidentes personales y exequiales, para el 2014, se pronostica un crecimiento promedio de 12%, 16% y 4.6% respectivamente.

En resumen, utilizando herramientas econométricas se diseñó un modelo de pronóstico y simulación del comportamiento de las primas emitidas de los ramos de vida y personas en función de variables macroeconómicas. Esta herramienta permitirá actualizar trimestralmente el pronóstico de las primas emitidas, así como generar escenarios probabilísticos para analizar la evolución de los ramos mencionados. 

## Bibliografía

- PINZÓN, D. Seguros de vida en Colombia. En: La industria aseguradora en Colombia: Avances en el siglo XXI. Libro Fasecolda. Junio 2013
- VARGAS, F. Determinantes macroeconómicos del consumo de seguros de vida en Colombia. La industria aseguradora en Colombia. Tomo II. Fasecolda. (2011)