



# Estudio del impacto de la devaluación del peso colombiano sobre el pago de siniestros de automóviles PPD (Pérdidas parciales daños) a nivel nacional para el periodo 2011 – 2016\*

Lady Diana Cardenas Avellaneda<sup>a</sup> ■ Francisco Guerrero Pinzon<sup>b</sup>  
Universidad Militar Nueva Granada

**Resumen:** El presente artículo muestra la relación de la fuerte devaluación del peso colombiano sobre la industria aseguradora, específicamente el sector de los siniestros de automóviles. Para llevar a cabo el estudio, se utilizó una prueba de cambio estructural, los datos utilizados para elaborarla fueron la tasa representativa del mercado mensual y el valor de los siniestros mensuales de una empresa aseguradora colombiana, desde enero del 2011 hasta diciembre del 2016. El resultado de la prueba permitió concluir que efectivamente a partir del 2014 fecha en que el dólar empezó a cotizarse más caro, hubo un cambio en la estabilidad de los coeficientes de la serie.

**Palabras clave:** Siniestros Automóviles; Perdida Parcial Daños; Industria Aseguradora; Seguro Voluntario; Cambio Estructural; Condiciones Macroeconómicas.

**Fecha de recibido:** 24 de mayo de 2017

**Fecha de aprobado:** 01 de diciembre de 2017

**Cómo citar:** Cárdenas, L. y Guerrero, F. (2017) Estudio del impacto de la devaluación del peso colombiano sobre el pago de siniestros de automóviles PPD (Perdidas Parciales Daños) A Nivel Nacional Para El Periodo 2011 – 2016. Caso colombiano. En: *Criterios, Revista de Estudiantes Facultad de Ciencias Económicas. UMNG. Vol. VII N° 1.*

---

\* El presente artículo es producto de una investigación para acceder al título de Economista dirigida por el profesor Carlos Andrés Yanes Guerra

**a** Estudiante de noveno semestre del programa de Economía en la Universidad Militar Nueva Granada. Correo electrónico: u2100359@unimilitar.edu.co

**b** Estudiante de noveno semestre del programa de Economía en la Universidad Militar Nueva Granada. Correo electrónico: u2101000@unimilitar.edu.co

## ***STUDYING THE IMPACT OF COLOMBIAN PESO DEVALUATION ON THE PAYMENT OF PPD (PARTIAL LOSS FOR DAMAGE) VEHICLE INSURANCE CLAIMS NATIONALLY FOR THE 2011-2016 PERIOD***

**Abstract:** This article shows the relationship between the strong devaluation of the Colombian peso and the insurance industry, specifically the vehicle insurance claim sector. To carry out the study, a structural change test is performed; the data used to prepare it is the monthly representative market rate and the monthly amount of claims of a Colombian insurance company, from January 2011 to December 2016. Based on test results, it is concluded that, as of 2014, when the US dollar price began to increase significantly, there was a change in the stability of the series coefficients.

**Keywords:** Vehicle insurance claims; partial loss for damage; insurance industry; voluntary insurance; structural change; macroeconomic conditions.

## ***ESTUDO DO IMPACTO DA AVALIAÇÃO DO PESO COLOMBIANO NO PAGAMENTO DE RECLAMAÇÕES DE PPD DE CARROS (PERDAS PARCIAIS DANIFICADAS) A NÍVEL NACIONAL PARA O PERÍODO DE 2011 - 2016***

**Resumo:** Este artigo mostra a relação da forte desvalorização do peso colombiano no setor de seguros, especificamente no setor de sinistros de automóvel. Para a realização do estudo, foi utilizado um teste de mudança estrutural, os dados utilizados para prepará-lo foram a taxa de câmbio mensal e o valor dos sinistros mensais de uma companhia de seguros colombiana, de janeiro de 2011 a dezembro de 2016. O resultado do teste permitiu concluir que, a partir de 2014, quando a cotação do dólar ficou mais cara, houve uma alteração na estabilidade dos coeficientes da série.

**Palavras-chave:** Sinistros de Automóveis; Perda Parcial Danos; Setor de Seguros; Seguro Voluntário; Mudança Estrutural; Condições Macroeconômicas.

## 1. Introducción

La importancia de estudiar la industria aseguradora, radica en que es un sector que contribuye a la estabilidad económica de los países. La razón es que el sector asegurador se encarga de transferir el riesgo de la economía, es decir, en este ramo se diseñan instrumentos capaces de aceptar los peligros en los que pueden incurrir personas, empresas y gobiernos.

En términos económicos, la circulación de vehículos se deriva también en bienes complementarios para dicha actividad. Dentro de estos bienes se encuentran los seguros, principalmente el seguro obligatorio, pues su grado de complementariedad es alto, pero también el seguro voluntario, pues dependiendo de la actividad del vehículo, se hace necesario para algunos sectores.

En este último punto, el del seguro voluntario es en el que se enfoca el presente artículo, principalmente se considera cómo las variables macroeconómicas afectan el pago de siniestros con pérdidas parciales para el ramo de automóviles, con un especial énfasis en el tipo de cambio.

La literatura consultada, considera que las variables macroeconómicas afectan tanto las cantidades demandadas de seguros, como los precios, lo que quiere decir que el funcionamiento de la economía influye sobre la demanda de seguros. En un ejemplo sencillo, la literatura asume que, bajo condiciones de inflación estables, el producto interno bruto per cápita del país podría ser una variable aproximada del grado de motorización de la economía y por lo tanto la demanda por seguros, pero lo que se halló a lo largo del estudio fue que el factor riesgo es mucho más influyente que las condiciones económicas per se.

En el mismo sentido, las referencias consultadas coinciden en que en Colombia el sector ha ido evolucionando conjuntamente con la economía, aunque no necesariamente al mismo ritmo. Los factores externos y las decisiones de política a nivel interno, han jugado un papel fundamental en la demanda por seguros, pues a lo largo del tiempo se aprecian cambios significativos, luego de hechos remarcables como la apertura de inicios de los noventa o la subsecuente crisis al final del decenio.

En suma, el tipo de cambio es un indicador de la situación interna del país frente a otras economías, la cotización del dólar y demás divisas tiene una influencia importante sobre el sector asegurador, pues las empresas se ven en la necesidad de pagar más a sus afiliados cuando estos adquieren un producto en dólares, o los mismos pierden dinero si su contrato sobre la prima se pactó en moneda local. Dicha condición sumada a la incertidumbre que genera un tipo de cambio muy volátil, son los ingredientes necesarios para que el mercado asegurador sufra cambios notables.

En términos más específicos, para abordar el tema del tipo de cambio y su influencia sobre el costo de los siniestros, el método que decidió utilizarse fue el de cambio estructural, los datos se encuentran con una periodicidad mensual y la fuente de datos para el tipo de cambio fue el Banco de la República de Colombia, mientras que los costos de los siniestros son obtenidos de una empresa aseguradora que funciona al interior del país.

Con el método de cambio estructural, lo que se pretende es hallar evidencia estadística de la existencia de un punto de quiebre para una serie de tiempo. En este caso la variable dependiente viene siendo el costo de los siniestros, mientras que la explicativa la tasa representativa del mercado, y la prueba se ejecuta asumiendo que la cotización al alza de la divisa norteamericana genera un cambio de tendencia sobre el costo de las primas, pues los repuestos son por regla general importados y pagados en dólares.

El documento viene organizado de la siguiente manera: primero, una introducción general al tema que se quiere tratar en el artículo; segundo, las condiciones macroeconómicas y características generales del ramo asegurador colombiano, en donde se dan algunas nociones del comportamiento histórico de algunas variables de tipo económico y su influencia sobre el sector asegurador en general; tercero, análisis de cambio estructural en donde se intenta comprobar mediante la una prueba de cambio estructural (Prueba de Chow), que efectivamente el cambio en el dólar genera un cambio en el costo de los siniestros; cuarto, conclusiones del artículo; y quinto las respectivas referencias y anexos.

## 2. Marco referencial del sector asegurador

La existencia del sector asegurador es fundamental para que la economía mantenga condiciones estables, principalmente porque estas entidades están dispuestas a asumir el riesgo inherente a los procesos económicos. (Haiss & Sümegi, 2008). La naturaleza de este sector ha permitido un posicionamiento en los últimos años, que lo ubican como una parte importante para que la economía mantenga su funcionamiento disminuyendo los costos que resultarían de eventuales imprevistos.

Una característica importante para el estudio del sector es que el efecto de las aseguradoras se da por doble partida, por un lado, aceptan el riesgo en el que incurren sus clientes cuando realizan alguna actividad económica (Skipper, 1997) y por el otro, se convierten en inversionistas institucionales, pues usan los recursos adquiridos por su actividad aseguradora, en el sector financiero.

La actividad aseguradora formalmente definida, inicia en Colombia a partir de 1874, en donde se constituyó una sociedad anónima cuyo nombre fue Compañía Colombiana de Seguros (Colseguros), dedicada desde un principio a asegurar el transporte, principalmente las mercancías que se transportaban por el río Magdalena hasta Bogotá.

Gracias al crecimiento de las ciudades y la necesidad de construir vías de comunicación entre los diferentes centros urbanos, junto con la proliferación del sector asegurador entre 1920 a 1930. Además de la importación de autos que empezó a presentarse, en el año 1930, empiezan a aparecer los seguros para automóviles, de la mano de la Compañía Colombiana de Seguros (Bravo & Fernández, 2011) y (Vanegas & Varela, 2011).

Durante las siguientes dos décadas desde que aparecieron los primeros seguros para automóviles, se constituyeron más aseguradoras en Colombia. En 1937 se fundó la Compañía Andina de Seguros, para 1938 aparece la Suramericana y Granadina de Seguros, compañía especializada en seguros de vida y ya en 1950 se funda la Asociación Colombiana de Seguros Fasecolda.

Actualmente, el seguro referente al ramo de automóviles es uno de los más importantes del mercado asegurador (Rodríguez, 2013). Vale aclarar, que cuando se hace referencia a este ramo, se considera principalmente el seguro voluntario de automóviles, pues la legislación colombiana insta a los poseedores de algún vehículo, a adquirir el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT). Algunas diferencias entre el SOAT y el seguro voluntario, se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 1:** Cobertura de los seguros voluntarios y SOAT

COBERTURAS	SOAT	SEGURO DE AUTOMÓVILES
Lesiones propias o muerte del asegurado	Sí	No
Lesiones personales a terceros	Sí	Sí
Daños al vehículo propio	No	Sí
Daños a bienes de terceros	No	Sí
Hurto del vehículo	No	Sí

Fuente: Elaboración propia

Esta adquisición de seguros voluntarios o producción del ramo de automóviles, se ve fuertemente influenciada por la venta de vehículos, este es un aspecto a tener en cuenta, pues los factores económicos que inciden sobre la venta de vehículos,

también incidirán de una forma u otra, sobre la cantidad de primas emitidas y demandadas y por su puesto los índices de siniestralidad.

Para consultar marcos jurídicos y características generales del seguro en Colombia, que se

escapan del propósito este documento, se puede consultar los trabajos realizados por Cárdenas (2010), Castelo (2006) e Isaza (2011).

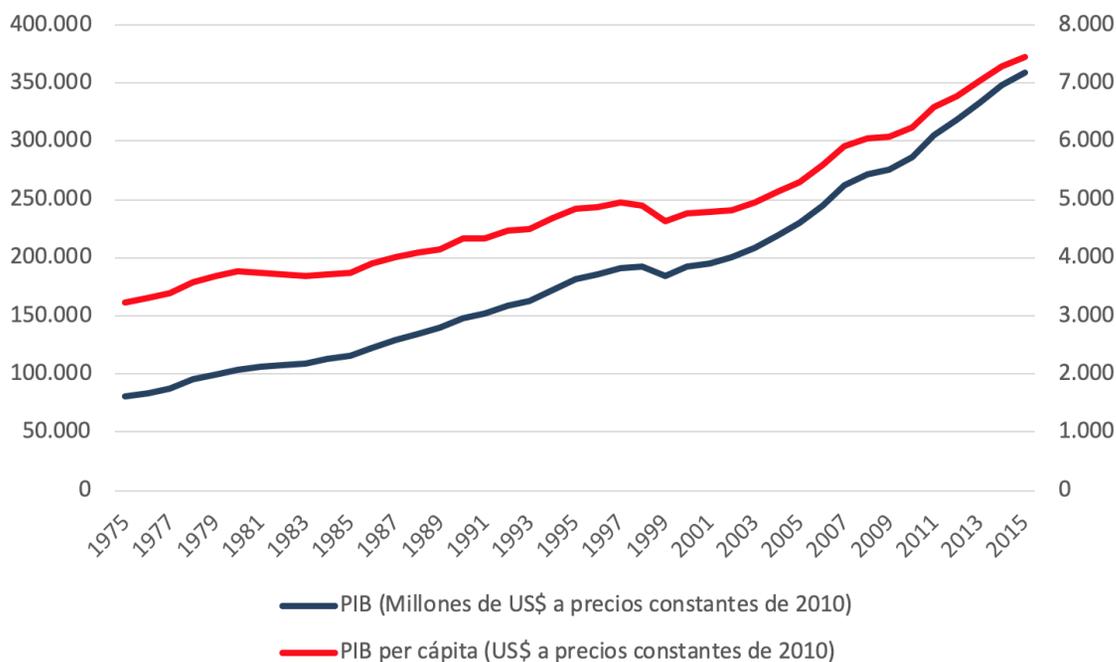
### Condiciones macroeconómicas históricas y su influencia sobre el ramo de automóviles

Los seguros de automóvil como bienes complementarios que son, dependen de varios factores de carácter macroeconómico y social para poder ser objeto de uso. En Colombia, a partir de la década de los setenta se inició un camino que concluyó en la apertura económica de comienzos de los noventa, con su subsecuente crisis a finales de la misma década. Este factor de apertura al mercado extranjero, afectó variables relacionadas con el sector automotor, como por ejemplo la importación de automóviles y sus accesorios, la exportación de petróleo, la tasa representativa del mercado (T.R.M), la inflación, entre otras. A continuación, se pretende realizar un análisis de las condiciones macroeconómicas de los últimos 40 años, que han afectado el ramo de automóviles para la industria aseguradora.

La primera variable a analizar es el producto interno bruto (PIB) desde los años de 1975 al 2015. En la gráfica número 1 se aprecia que desde el 1975 ha existido una tendencia positiva, con un ligero pronunciamiento a partir del año 1999, es decir después de la crisis; para este mismo periodo de tiempo la producción promedio a precios del 2010 alcanzó alrededor de \$185.690 millones de dólares anuales y el PIB per cápita \$4805 millones de dólares.

Por otro lado, en la gráfica 2 se representa la variación anual del PIB per cápita. La importancia de mirar lo que sucede con el PIB per cápita y su variación es que pueden ser un adecuado predictor del grado de motorización de la economía, como lo explican Dargay & Gatley (1999), de igual forma, Rodríguez (2013, p. 133), asevera que "...las variables macroeconómicas que afectan la venta de vehículos impactan las cantidades (cantidad de vehículos asegurados), mientras que la evolución de la siniestralidad y las variables macroeconómicas que afectan los ciclos de suscripción impactan los precios."

**Gráfica 1:** PIB y PIB per cápita 1975-2015 (US\$ a precios constantes de 2010)

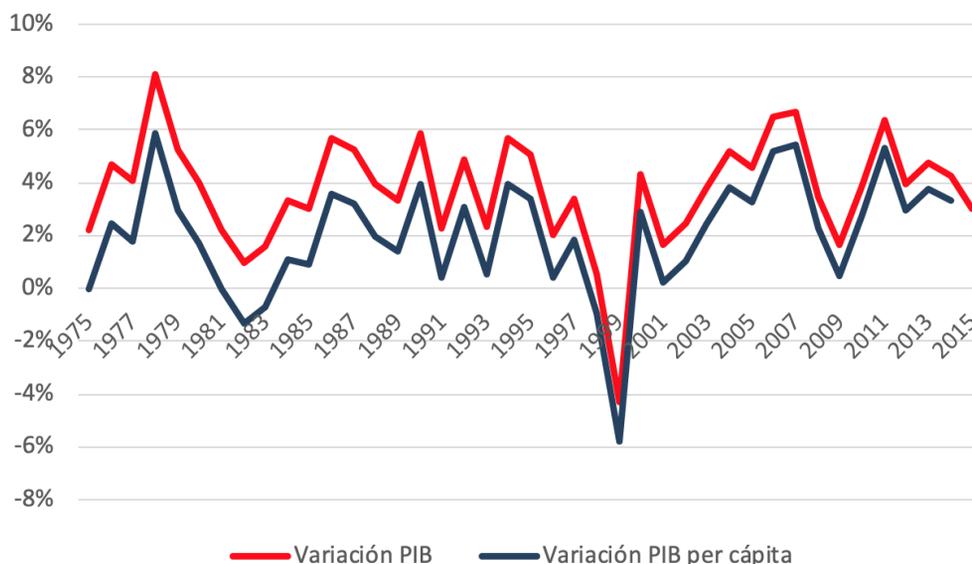


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial

La gráfica 2 muestra que la variación del PIB per cápita ha permanecido usualmente por debajo que la del PIB total, y en ningún momento durante el periodo de tiempo definido la superó, apenas se hicieron similares durante las recuperaciones

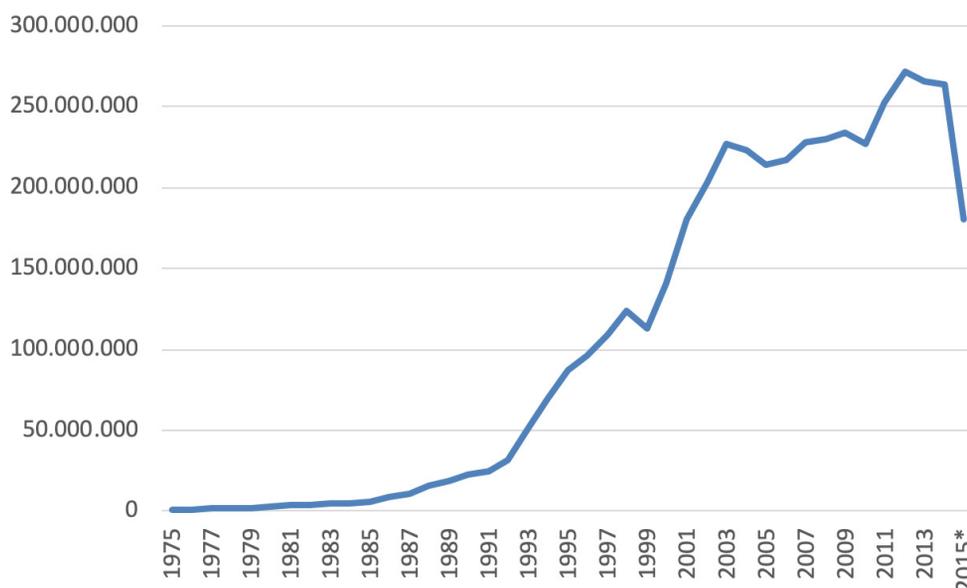
posteriores a 1999 y 2008. El promedio de crecimiento para el periodo especificado para ambas variables fue de 3.7% para el PIB y de 2% para el PIB per cápita, es decir que el crecimiento de la economía es casi el doble, en promedio, con respecto al ingreso por persona.

**Gráfica 2:** PIB y PIB per cápita 1975-2015 (US\$ a precios constantes de 2010)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial

**Gráfica 3:** Primas emitidas ramo transportes 1975-2015<sup>5</sup>(en miles de pesos)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Fasecolda (2014)

<sup>5</sup> Los datos de Fasecolda para 2015 están hasta agosto.

Cabría esperar que el ritmo de crecimiento de los seguros evolucionara conjuntamente con el de la economía, pero en la gráfica número 3 se aprecia que hasta 1991 el crecimiento fue más bien lento, pero a partir de esa fecha, la pendiente del número de primas de automotores emitidas, se inclinó bastante en un sentido positivo. Los datos muestran que entre los años 1975 y 1991, las primas emitidas en promedio fueron 7.895.970, mientras que a partir de 1992 se emitieron anualmente de 176.617.145 primas.

De igual forma, la variación de las primas durante los treinta años considerados, estuvo cercana al 15,4% anualmente, un balance bastante positivo, muy por encima de la variación del PIB per cápita y por lo tanto del grado de motorización, además el coeficiente de correlación entre ambas series de datos es de apenas el 8,4%, lo que quiere decir que la demanda por seguros no se relaciona en gran medida con el ingreso por persona. Caso similar pasa con la variación de los siniestros pagados, pues ambas variables apenas se correlacionan en un 6,9%.

Según Junguito & Rodríguez (2010), a partir del año 1967, en Colombia se inició un cambio desde el intervencionismo hacía un esquema más liberal en cuanto al sector asegurador. Durante la misma década del inicio de la apertura, el país tuvo que sopesar una fuerte crisis cambiaria, para poder manejarla, el Gobierno expidió la Ley 444 de 1967, cuyo objetivo fue establecer un Régimen de Control a los Cambios Internacionales.

Aunque la coyuntura implicó más regulación sobre las cuentas en moneda extranjera de las

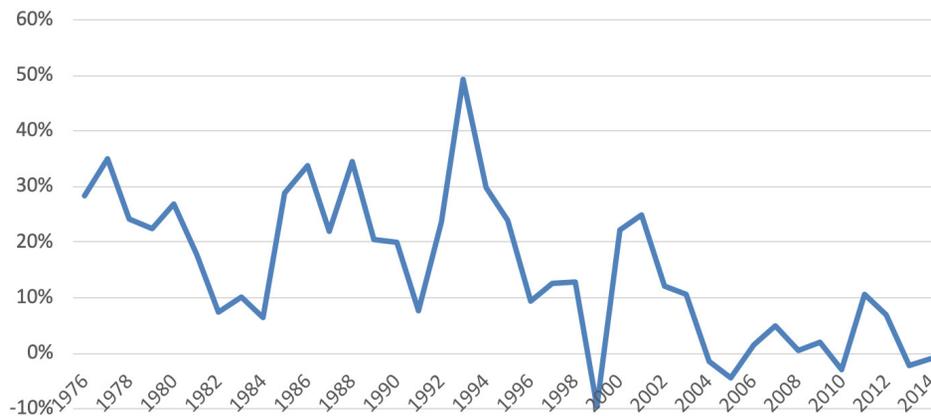
aseguradoras, esto no tuvo efectos negativos sobre las mismas, de hecho, las primas de transporte crecieron durante el periodo de 1966 a 1970 en promedio un 14% cada año y las primas de automóviles rondaron el 20% de crecimiento anual.

No obstante y en contraste con el decenio anterior, los seguros en general crecieron en promedio un 2% a partir de 1971 hasta 1974, al discreto rendimiento se le sumó la reforma tributaria de 1974-1975, que agregó un impuesto en ventas del 15% para los seguros de daños, pero incluso con dicha carga impositiva, desde 1975 la tendencia de crecimiento volvió a mejorar, arrastrada por el ramo de los daños que creció a una tasa anual real del 5.7%, muy por encima de la economía, que por cierto también pasaba por un buen momento.

Al final de la década del setenta la economía colombiana presentaba una bonanza cafetera que desencadenó un mejor entorno de negocio al interior del territorio. Además de eso, mejoraron las condiciones para el acceso a crédito extranjero, facilitando las condiciones y haciéndolo más liberal. Dicha liberalización, indujo a un mayor endeudamiento de las empresas y a un incremento en las tasas de interés reales. Análogamente, el sector público también empezó a registrar mayores déficits.

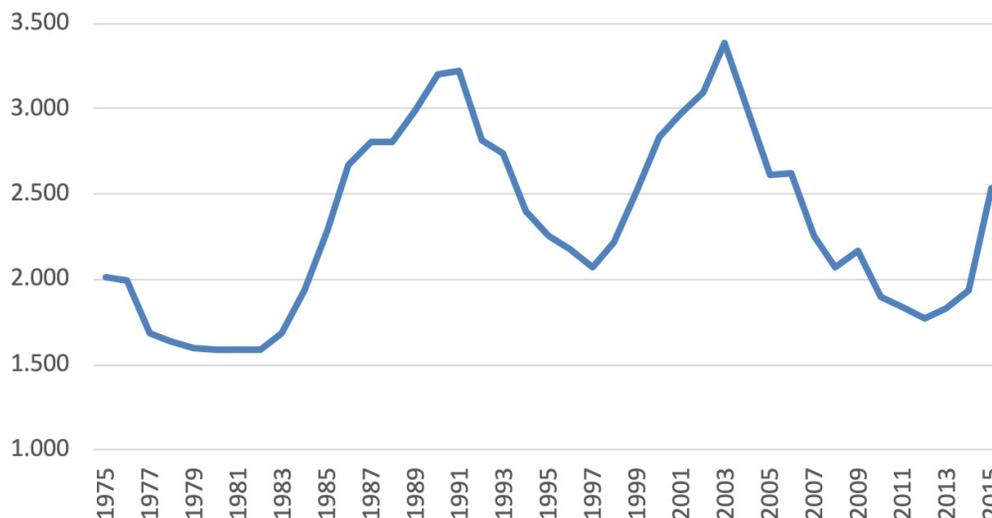
Conforme la bonanza fue acabando, el crecimiento perdió dinamismo, al igual que la caída en el PIB y el PIB per cápita, las primas emitidas durante la época también tuvieron un desplome de alrededor de 10 puntos porcentuales (Ver gráfica 4).

**Gráfica 4:** Variación anual de la emisión de primas del sector automotor (1975-2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Fasecolda (2014)

**Gráfica 5:** Tasa representativa del mercado real 1975-2015 (Precios del 2010<sup>6</sup>)



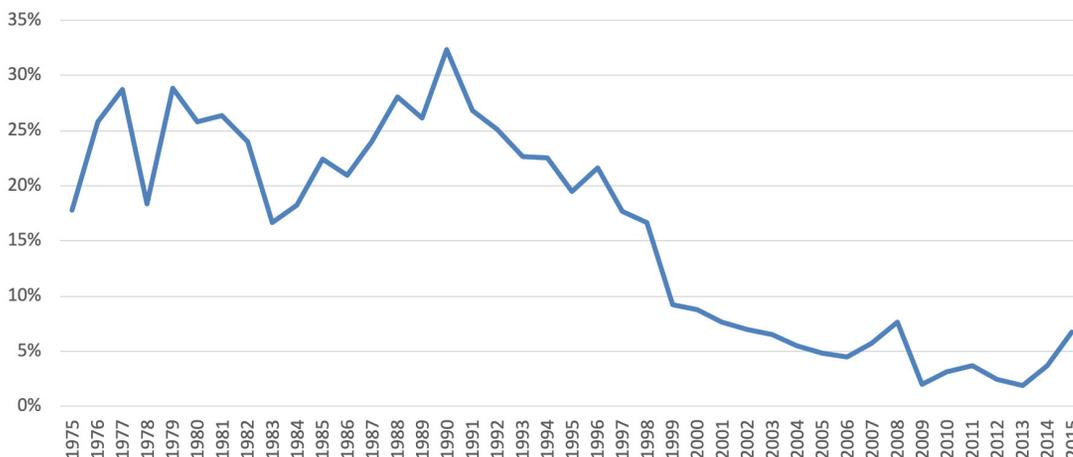
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial

La debilidad institucional por la que atravesó el Estado, durante los años ochenta, obligó al Gobierno a asumir una serie de medidas correctivas, que incluyeron intervención, nacionalización, sanciones y liquidaciones de entidades bancarias y de financiamiento comercial (Criado & Nájera, 2011). La década de los ochenta concluyó con un descenso considerable en la emisión de primas de seguros de automóviles, luego de una recuperación hacia el año 1988, la emisión de primas mantuvo un declive sostenido hasta caer por debajo

del 10% en su crecimiento anual para el año de 1991.

La pérdida de dinamismo luego de la bonanza, también se vio reflejada en la tendencia devaluacionista que se dio luego. En la gráfica número 5, la tasa representativa del mercado (T.R.M.R.), mantuvo una devaluación constante hasta el año 1991. Este fenómeno se explica no sólo por la revaluación del dólar con respecto al peso, sino en parte por la altísima inflación del orden del 24% en promedio que se tuvo durante el decenio en Colombia.

**Gráfica 6:** Inflación de Colombia (1975-2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial

<sup>6</sup> Para calcular la tasa se utilizó el índice de precios al consumidor de Colombia y Estados Unidos.

Ya para el año 1992, el ritmo de crecimiento en la emisión de primas fue considerable, y para el año 1993 alcanzaba una variación con respecto al periodo anterior del 49%, pero el pico de dicho año se invirtió rápidamente para los siguientes periodos, al punto de llegar a un decrecimiento del 9% durante el año 1999. En el mismo periodo de tiempo, la inflación fue controlada de una manera más eficiente y mantuvo una caída sostenida hasta el año 2008, mientras que la T.R.M.R mostró picos y valles relativamente sostenidos.

Luego de la recuperación económica de comienzos de este siglo, alrededor del año 2002-2005, todo el mercado asegurador registro ciertos cambios positivos, pero inferiores al 1%, el motivo de tan bajo crecimiento se encuentra principalmente en sectores distintos al ramo de automóviles y se le atribuye al bajo rendimiento de seguros de vida individual y rentas vitalicias (Fundación MAPFRE, 2014).

Aunque en la gráfica 4 la emisión de primas varió negativamente a partir del año 2002, el sector automotor según Reina & Oviedo (2014), mantuvo un crecimiento sostenido, de hecho, entre los años 2004 a 2012, el parque automotor pasó de 4.3 a 9.2 millones, de los cuales los vehículos automotores incrementaron en 1.2 millones, llegando a 2.8 millones en total. También hay que notar que, a pesar del descenso en el número de primas emitidas el sector asegurador mantuvo un crecimiento del 10% después de la crisis.

El panorama para el año 2014 fue mejorando considerablemente, las condiciones macroeconómicas, con un dólar bajo, precios del petróleo altos y estables, el segundo mejor resultado en ventas al por mayor de la década con 327.000 vehículos, además de un crecimiento del 8.7% en la producción de primas, muy por encima del 1% del total de la industria (Fasecolda, 2014), y en suma considerando que alrededor del 80% del parque asegurado correspondía a vehículos livianos, mientras que la penetración del seguro voluntario de automóviles rondaba el 25% Zambrano & Díaz, (2015), generaron un ambiente positivo con respecto al año 2015, que estaba pronosticado incluso por calificadoras de riesgo como la Fitch, (2014) no obstante durante el año 2015, las condiciones de la economía

colombiana cambiaron considerablemente, afectando los diferentes sectores de la industria, incluyendo al asegurador.

Iniciando el año 2015, las condiciones del mercado interno tuvieron un cambio tan abrupto que las prima promedio se hizo más costosa en un 8.5%, según expone Silva & Nájera (2015a), explicando el 14% de incremento que las primas tuvieron hacia abril del mismo año.

Como se puede esperar, un dólar revaluado hace poco atractivas las importaciones de automóviles, la repercusión de dicha súbita revaluación se reflejó en una caída del 25% en las ventas de vehículos nuevos, pero contrario al comportamiento del mercado de automóviles, el mercado de seguros mantuvo su crecimiento, pues el número de vehículos asegurados tuvo un cambio positivo del 7.9% y la prima promedio un 15.7% (Silva & Nájera, 2015b). El incremento de la demanda de seguros responde principalmente a la percepción de riesgo que se genera en un ambiente de incertidumbre como el de la coyuntura colombiana, que no sólo se ve reflejado en el ramo de automóviles, sino que en general afecta a toda la industria aseguradora.

Por último, a finales del año 2015, el costo de las reparaciones incrementó 3.9 puntos porcentuales, debido a la volatilidad que tuvo la tasa de cambio, de igual forma, la siniestralidad cuenta compañía, “que indica la proporción de primas destinadas al pago de las reclamaciones de los asegurados, muestra una tendencia ligeramente descendente, al pasar del 61.4 % en el año 2014 al 61.0 %” (Silva & Nájera, , 2015b, p. 68.).

## Relación del tipo de cambio con el comportamiento de los siniestros de automóviles

Una de las condiciones macroeconómicas que tienen injerencia sobre este sector y en la que se centra este documento, es la relacionada con el tipo de cambio. Las variaciones en la tasa nominal son un indicador que proporciona bastante información sobre lo que está pasando en la economía. A pesar de ello, la tasa de cambio real suele primar en indagaciones más profundas relacionadas con el tema, esto tiene su causa en que la tasa de cambio real no

sólo tiene en cuenta la variación de la moneda, sino también el comportamiento de los precios.

La tasa de cambio real que se presentó en el apartado anterior, enseña que la misma ha ido subiendo bastante en los últimos dos años, tanto así, que se puede observar que, en este periodo, el cambio ha sido de más del 32% en términos reales y más del 44% en términos nominales. En otras palabras, el peso ha perdido en lo corrido de los últimos dos años, un tercio de su capacidad de compra real.

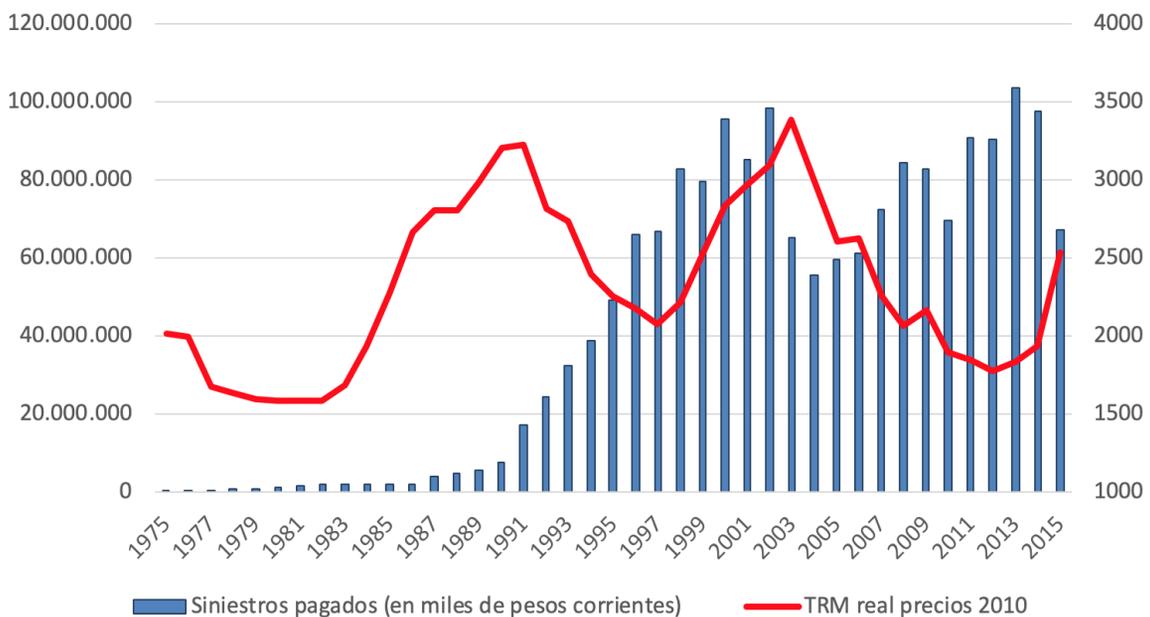
Este efecto, si no se tuviese en cuenta el cambio en los precios internacionales de los commodities o el rezago de la industria interna, se traduciría en un aumento significativo de las exportaciones, pero análogamente se contraerían las importaciones y la demanda interna por productos de afuera, incluidos por su puesto los vehículos automotores<sup>7</sup>.

A pesar de que las primas hayan tenido una mayor demanda producto de la incertidumbre, los costos de las aseguradoras también han sufrido bastante, con respecto al encarecimiento de los repuestos, traídos principalmente del exterior se:

Ha disparado el costo de las reparaciones, a tal punto que en muchos casos las aseguradoras prefieren declarar una pérdida total y pagar el valor completo del carro al asegurado o reemplazarlo por uno nuevo, en lugar de hacer la reparación parcial (Revista Dinero, 2016).

El alza del tipo de cambio ha afectado principalmente las indemnizaciones, por encima de los valores asegurados. Es decir que, si se quisiera reclamar el seguro correspondiente a un vehículo automotor, que hace un año o dos costaba determinada cantidad de dinero en dólares, pero cuyo valor asegurado se pactó en pesos, hoy se le pagaría

**Gráfica 7** Siniestros pagados y TRMR



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y Fasecolda

<sup>7</sup> Es necesario mencionar que en el estudio de BBVA, (2016), los vehículos que han dejado de demandarse son principalmente los de gama alta, por lo tanto los clientes se han inclinado más por vehículos de menor valor.

el valor del seguro al precio de aquel año, por lo tanto, hay un “infraseguro”, generado por la pérdida de capacidad adquisitiva de la moneda local.

La gráfica anterior relaciona a los siniestros pagados y a la T.R.M.R desde 1975 hasta el 2015, no obstante, no se nota algún tipo de relación ya sea directa o inversa entre ambas series, por lo tanto, es necesario utilizar otro tipo de estadístico no gráfico, para conocer si existe alguna relación entre ambas variables en Colombia, o si por

el contrario, los efectos que sobre los seguros, se explican mejor con el tipo de cambio nominal entre el dólar y el peso.

La tabla que se presenta enseguida, corresponde a las correlaciones de Pearson de las variables macroeconómicas que se han venido trabajando hasta el momento y algunos componentes de los seguros del ramo de automóviles, prestando especial interés en lo que ocurre con los datos relativos al tipo de cambio, tanto nominal como real.

**Tabla 2** Correlaciones de Pearson

	PBI per Cápita	Inflación	Primas Emitidas	Primas Devengadas	Siniestros Pagados	Siniestros Incurridos	T.R.M	T.R.M.R
PBI per Cápita	1							
Inflación	-0,79*	1						
Primas Emitidas	0,89*	-0,92*	1					
Primas Devengadas	0,88*	-0,92*	0,99*	1				
Siniestros Pagados	0,82*	-0,84*	0,91*	0,89*	1			
Siniestros Incurridos	0,82*	-0,84*	0,91*	0,90*	0,98*	1		
T.R.M	0,79*	-0,87*	0,92*	0,91*	0,88*	0,89*	1	
T.R.M.R	0,02	-0,02	0,11	0,09	0,14	0,13	0,36*	1

\* Significancia al 1%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y Fasecolda (2014)

El primer aspecto destacable, es que la tasa de cambio real, no resulto significativa ni siquiera al 10% en su relación con las demás variables, con excepción de la tasa de cambio nominal; por el contrario, la T.R.M, si tiene una interacción estadísticamente significativa con las demás variables, además la relación cumple los signos esperados, es decir, se puede asumir que las primas aumentaran su valor en pesos conforme haya apreciación del dólar, por lo tanto, la correlación es positiva.

Otro aspecto fundamental, es que la correlación entre el tipo de cambio y las primas emitidas, devengadas y los siniestros incurridos y pagados, es considerablemente alta, entre el 0.88 al 0.92, esto implica que el sector efectivamente se relaciona mucho del comercio externo, incluso cuando las aseguradoras tengan como lugar de origen a Colombia.

De esta manera se puede deducir, que existe un impacto del tipo de cambio sobre los seguros del

ramo de automóviles, que puede no ser necesariamente causal, teniendo en cuenta que los siniestros se ven influenciados por diferentes factores, económicos y no económicos, pero que si afecta tanto las cantidades, como los precios de las primas relativas al ramo.

### 3. Análisis de cambio estructural para el pago de siniestros PPD de una empresa aseguradora de Colombia

#### Datos

Para calcular el impacto se desarrolla el siguiente modelo econométrico donde, se utilizan dos bases de datos, por un lado, las correspondientes al pago de siniestros PPD desde enero de 2011 hasta

diciembre de 2016, pertenecientes a la contabilidad de una empresa aseguradora en Colombia<sup>8</sup> y en segundo lugar el valor promedio del tipo de cambio entre peso-dólar, que se obtuvieron del Banco de la República. Los datos tienen una periodicidad mensual y están expresados en moneda local<sup>9</sup>.

### Prueba de Cambio Estructural (Chow)

La prueba de estabilidad estructural o paramétrica de los modelos de regresión, es una prueba desarrollada por Chow (1960), el propósito de dicho estadístico es identificar si en una serie de tiempo ha habido cambios en los parámetros para periodos específicos.

El modelo utilizado para probar la estabilidad de los coeficientes, está especificado de la siguiente manera:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 TRM_t + u_t \quad (1)$$

Aquí la variable dependiente es el pago de siniestros PPD, mientras que la independiente es la TRM promedio mensual, ambas series abarcan un periodo desde enero de 2011 hasta diciembre del 2016.

Ahora bien, una vez planteado el modelo, el estadístico para probar toma la siguiente forma funcional y se compara con una distribución F de  $n_1$  y  $n_2$  grados de libertad:

$$\frac{SCR_R - SCR_{NR}/k}{SCR_{NR}/n_1 + n_2 - 2k} \quad (2)$$

<sup>8</sup> La empresa se encuentra dentro de las 4 compañías más influyentes en el ramo de Automóviles. Los autores se reservan el derecho a mencionar el nombre de la empresa, pues no hubo autorización expresa para usar el nombre de la organización en ningún apartado del documento.

<sup>9</sup> Una característica importante para mencionar, es que para el análisis de cambio estructural tan sólo se hizo uso de las dos variables anteriormente mencionadas, pues lo que se pretende es analizar el efecto de una sola variable dependiente sobre los siniestros de automóviles, no obstante, los autores son conscientes de que existen muchas más variables explicativas no necesariamente económicas, que pueden incidir sobre el costo de los siniestros.

Más allá de la aclaración que acaba de explicarse, la base de datos no tuvo datos faltantes o con problemas de estimación, esto es un aspecto importante, pues las observaciones se ajustan a las necesidades de la prueba de cambio estructural.

En donde

$SCR_R$  es la suma de residuales al cuadrado restringida, lo que significa que corresponde al modelo asumiendo que no hay cambio en sus parámetros, es decir la serie combinada.

$SCR_{NR}$  es la suma de residuales al cuadrado no restringida, por lo tanto, allí se asume que existe diferencia entre los parámetros de la serie y su forma es  $SCR_R = SCR_1 + SCR_2$ , con  $SCR_1$  y  $SCR_2$  como la suma de residuales al cuadrado para el primer y segundo subgrupo.

$n_1$  y  $n_2$  el número de datos correspondiente al primer y segundo subgrupo.

$k$  el número total de parámetros.

Para que el resultado del estadístico sea válido, se deben cumplir los siguientes supuestos:

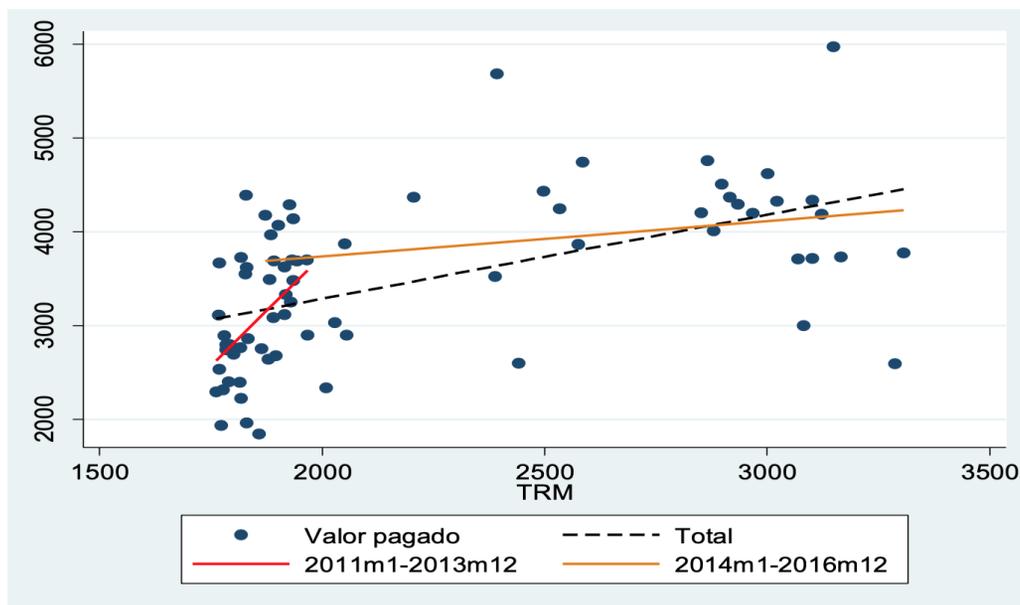
- $u_{1t} \sim N(0, \sigma^2)$  y  $u_{2t} \sim N(0, \sigma^2)$ . El término de error en las regresiones de cada uno de los subgrupos se distribuye normalmente y cumplen la condición de homocedasticidad.
- Los términos de error  $u_{1t}$  y  $u_{2t}$  son independientemente distribuidos.

Las pruebas para confirmar la normalidad de los residuos y su homocedasticidad se encuentran en los anexos.

Antes de la prueba formal, Gujarati & Porter (2010) sugieren un análisis gráfico de las series para identificar algún cambio notable. En la siguiente gráfica se presenta diferenciada la serie entre la línea de regresión total y la de los dos subgrupos.

Lo primero que se destaca es que el cambio en la pendiente de ambos periodos es bastante marcado. A pesar de contener la misma cantidad de datos, en el primer periodo que abarca desde enero del 2011 hasta diciembre del 2013 (Línea roja), está mucho más concentrado y su pendiente es notablemente positiva. Por el contrario, durante el segundo periodo, desde enero del 2014 hasta diciembre del 2016, los datos son mucho más dispersos y su línea de tendencia mucho más plana. Lo anterior significaría que efectivamente existe un cambio estructural para el periodo seleccionado, pero incluso con una diferencia en la pendiente tan pronunciada es necesario confirmar la hipótesis mediante el contraste de Chow.

**Gráfica 8:** Línea de tendencia entre periodos 2011-2013 y 2014-2016 (En millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia

Para probar la hipótesis de estabilidad paramétrica, primero se realizan las regresiones pertinentes, con sus respectivos resultados. La primera de ellas corresponde al sub-grupo que abarca el periodo desde

el mes de enero de 2011 hasta diciembre del 2013; en segundo lugar, se encuentra la estimación lineal a partir de enero del 2014 hasta diciembre del 2016 y finalmente el modelo general con todo el periodo<sup>10</sup>.

$$\widehat{Y}_{1t} = -5.60E10 + 4,670,276TRM_t$$

$$t = (-1.84) \quad (2.84) \quad (3)$$

$$R^2 = 0.1916 \quad SCR_1 = 1.2147E19 \quad gl = 34$$

$$\widehat{Y}_{2t} = 2.98E9 + 379,313.2TRM_t$$

$$t = (4.24) \quad (1.43) \quad (4)$$

$$R^2 = 0.0570 \quad SCR_2 = 1.9522E19 \quad gl = 34$$

$$\widehat{Y}_{Rt} = 1.50E9 + 895,240TRM_t$$

$$t = (3.91) \quad (5.35) \quad (5)$$

$$R^2 = 0.2901 \quad SCR_R = 3.706E19 \quad gl = 70$$

Ejecutando la operación

$$F = \frac{(3.706E19 - (1.2147E19 + 1.9522E19))/2}{(1.2147E19 + 1.9522E19)/68}$$

$$F = 5.7840$$

<sup>10</sup> Dada la longitud de los números en la regresión, se usa notación científica para representar los coeficientes.

Con una tabla F (2, 68, 0.05) equivalente a 3.1316, se rechaza la hipótesis nula de estabilidad en los coeficientes, es decir que a partir del año 2014 el efecto del dólar sobre el costo de los siniestros tuvo un cambio considerable gracias a la volatilidad del tipo de cambio que ha experimentado la economía desde el mencionado año.

En el mismo sentido, la prueba sobre la variable dicotómica incluida en el modelo, tanto de forma aditiva como multiplicativa fueron significativa para la regresión ver anexo A4, por lo tanto, se debe tener en cuenta los coeficientes de ambas regresiones en el análisis, pues la diferencia entre ambos periodos es explicada tanto por las pendientes de las rectas como por su intercepto, lo que significa que son regresiones disímbolas. Sumado a lo anterior, un aspecto considerable es que el coeficiente de determinación para el primer periodo muestra que el dólar explica el 19.16% de la variación total del gasto en siniestros, mientras que en el segundo periodo apenas explica el 5.7% de la variación total.

Por último, el coeficiente para el primer periodo indica que un cambio unitario en la cotización del dólar entre el 2011 y el 2013, generó un cambio promedio de 4,670,276 pesos en el costo de los pagos por concepto de siniestros de automóviles; mientras que entre 2014 y 2016 cuando la volatilidad se hizo más fuerte, el cambio en el pago de las PPD fue de 379,313.2 pesos. Una disparidad tan pronunciada entre ambos coeficientes y la falta de significancia del parámetro en el segundo periodo, puede ser explicada por estrategias asumidas al interior de la empresa para mitigar los efectos de la volatilidad, pues en teoría un dólar más caro debió incrementar el costo de los siniestros, pero las observaciones muestran lo contrario.

## 4. Conclusiones

En primer lugar, se constató si había un comportamiento especial de las variables en los datos; La conclusión más destacable con respecto al efecto del tipo de cambio sobre el pago de siniestros de automóviles con la ayuda de la prueba de Chow, es que se pudo comprobar que efectivamente hubo

un cambio estructural en la serie, pero a pesar de ello el comportamiento no fue el esperado, pues no existió un incremento en el costo de los pagos producto de un aumento en la cotización del dólar.

La explicación tentativa que se le dio al comportamiento que se acaba de mencionar, es que la estrategia de comprar las partes y repuestos con anticipación o mediante subasta, ayudó a sopesar el sobre costo generado por la apreciación que ha sufrido el dólar en los últimos años.

A lo largo del documento se examinaron de manera histórica algunos factores macroeconómicos que tienen injerencia sobre la demanda y los costos de los seguros, especialmente los seguros para automóviles. La primera situación notable es que a pesar de que las series originales se correlacionan con los signos esperados, la variación del PIB per cápita no se correlaciona fuertemente con la variación de los siniestros pagados, ni con las primas emitidas.

Lo anterior puede significar que las condiciones de ingreso no son necesariamente un factor preponderante en la demanda por seguros y sus costos, en cambio la percepción del riesgo si cumple una función importante sobre la demanda de primas y los precios de las mismas. En otras palabras, cuando los agentes perciben incertidumbre en la economía, recurren a los seguros más allá de las condiciones que afectan su ingreso.

## 5. Recomendaciones

Sería interesante que en trabajos futuros se abordara el efecto del dólar sobre el grueso de la industria, poniendo en consideración el efecto de los sobre costos y las medidas adoptadas por las aseguradoras, frente a condiciones de alta volatilidad e incertidumbre.

También se hace necesario abordar la influencia de las variables económicas como variables aproximadas del comportamiento del mercado de seguros, más no las causantes de este, pues dichas variables parecen afectar primordialmente las decisiones de los agentes en condiciones de incertidumbre, ocasionando cambios en la oferta y demanda de seguros.

Por último, elaborar estudios de caso o de estrategias abordadas por las empresas aseguradoras, pueden dar explicaciones a los cambios en los costos en los que incurren las aseguradoras, cuando el panorama económico cambia a nivel interno o externo.

## 6. Bibliografía

- BBVA Research. (2016). Situación Automotriz. Recuperado el 25 de Enero de 2017, de <https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2016/04/SituacionAutos-2016VersionFinal.pdf>
- Bravo, J. H., & Fernández, N. A. (2011). Una mirada histórica sobre los seguros y sus inicios en Colombia. *Gestión & Sociedad*, 4(2), 141-154.
- Cárdenas, M. B. (2010). Los seguros en Colombia. *Apuntes Contables*, 39-77.
- Castelo, M. (2006). El seguro de automoviles de iberoamerica. Fundación MAPFRE.
- Chow, G. (1960). Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions. *Econometrica*, 28(3), 591-605.
- Criado, T., & Nájera, A. (2011). Comportamiento Financiero del Sector Asegurador Análisis de Indicadores Financieros. *Revista Fasecolda*, 628-661.
- Dargay, & Gately. (1999). Income's effect on car and vehicle ownership, worldwide: 1960–2015. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 101-138.
- Fasecolda. (2014). Análisis técnico y económico del ramo de automóviles.
- Fitch Ratings. (2014). Perspectivas 2015: Sector Asegurador Colombiano. Recuperado el 26 de Enero de 2016, de [http://www.fitchratings.com.co/ArchivosHTML/RepEsp\\_7295.pdf](http://www.fitchratings.com.co/ArchivosHTML/RepEsp_7295.pdf)
- Fundación MAPFRE. (2014). Evolución del mercado asegurador colombiano. Recuperado el 12 de Febrero de 2016, de <http://www.copaprose.org/descargas/pdfs/Evolucion%CC%81n%20del%20Mercado%20Asegurador%20Latinoamericano%202003-2013%20MAPFRE.pdf>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill.
- Haiss, P., & Sümegi, K. (2008). The relationship between insurance and economic growth in Europe: a theoretical and empirical analysis. *Empirica*, 35(4), 405-431.
- Isaza, F. (2011). Historia Legal del Seguro en Colombia: Análisis normativo del sector asegurador. *Revista Fasecolda*, 56-110.
- Junguito, R., & Rodríguez, A. (2010). La empresa y la industria aseguradora colombiana En el contexto económico de finales del siglo XIX y del siglo XX. *Revista Fasecolda*, 14-55.
- Reina, M., & Oviedo, S. (2014). Importancia económica del sector automotor en Colombia. *Revista Dinero*. (17 de 03 de 2016). Los estragos del dólar a la hora de reclamar a las aseguradoras. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/los-estragos-del-dolar-a-la-hora-de-reclamar-a-las-aseguradoras/221472>
- Rodríguez, H. (2013). El seguro de automóviles en un contexto económico. *Fasecolda, La Industria Aseguradora en Colombia*, 127-162.
- Silva, J., & Nájera, A. (2015a). Resultados de la industria aseguradora en los primeros cuatro meses del año. *Revista Fasecolda*(160), 40-47.
- Silva, J., & Nájera, A. (2015b). Resultados de la industria aseguradora al mes de septiembre. *Revista Fasecolda*(161), 66-71.
- Skipper, H. D. (1997). Foreign insurers in emerging markets: issues and concerns. *International Insurance Foundation*, 1-42.
- Vanegas, V., & Varela, C. (2011). Seguro de automóviles. Evolución y comportamiento del ramo de automóviles.
- Zambrano, A., & Díaz, M. (2015). ¿Cómo proyectar los resultados del ramo de automóviles al 2015? *Revista Fasecolda*(159), 44-47.