

# UNA PROPUESTA DE CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES PARA EL ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD EN LAS ENTIDADES ASEGURADORAS ARGENTINAS

*Mallo, Paulino E.<sup>1</sup>; Artola, María Antonia<sup>1</sup>; Zanfrillo, Alicia I.<sup>1</sup>; Morettini, Mariano<sup>1</sup>; Galante, Marcelo J.<sup>1</sup>; Pascual, Mariano E.<sup>1</sup>; Busetto, Adrián R.<sup>1</sup>*

*paulinomallo@speedy.com.ar*

## RESUMEN

*El propósito del presente trabajo es diseñar indicadores de confiabilidad respecto a la selección de empresas aseguradoras por parte de los usuarios, basados en los criterios de demanda jurídica y de efectividad de la cobertura, entre otros, a partir de la información contenida en los Indicadores del Mercado Asegurador de la Superintendencia de Seguros de la Nación, disponible en la página web de dicha Superintendencia y calculados a partir de los estados contables de las diferentes entidades.*

*En la construcción de los indicadores se propone la utilización de técnicas estadísticas tradicionales combinadas con técnicas difusas, dado que éstas últimas contribuyen en la precisión de reglas de comportamiento para el análisis de dichos indicadores y permiten trabajar con etiquetas lingüísticas que favorecen el tratamiento de la situación en términos más cercanos a la realidad.*

*La propuesta de un de indicador de confiabilidad responde a requerimientos de información estratégica en el sector, que no son cubiertos por los indicadores tradicionales, pues responden a las necesidades de simplificación e integración en un número acotado de criterios para la selección de entidades aseguradoras, en las cuales un mínimo número de reglas dan cuenta de su accionar.*

**Palabras clave:** reglas de comportamiento, lógica difusa, indicadores contables, entidad aseguradora

## 1. INTRODUCCIÓN

La Superintendencia de Seguros de la Nación inició la difusión de una nueva serie de Comunicaciones conteniendo una batería de Indicadores del Mercado Asegurador, con el fin declarado de “continuar con la política de dar mayor transparencia y mejorar el suministro de información relativo a las entidades que lo conforman”.

En todos los casos las cifras que se exponen en los Estados Contables fueron proporcionadas por las aseguradoras y cuentan con las firmas del respectivo Auditor Externo y de los Órganos de Administración y Fiscalización.

En paralelo con esta Comunicación se difunden también las de Estados Patrimoniales y de Resultados y Estado de Cobertura de Compromisos Exigibles y Siniestros Liquidados a Pagar, completándose entre las tres un panorama general de los Estados Contables de las aseguradoras al 31 de Marzo de 2008.

Finalmente, como se mencionó en la Comunicación con la que se inició esta serie, el informe contiene un conjunto de indicadores mediante los cuales se muestran diversas facetas de cada una de las aseguradoras, tanto con relación a su solvencia y patrimonio, como en los aspectos que muestran el estado de la gestión financiera, técnica y administrativa.

Para dar una idea de la magnitud de la información disponible, téngase en cuenta que al 31 de Marzo de 2008, han presentado sus Balances 183 entidades: (98 de Seguros Generales y Mixtas, 5 de Transporte Público Pasajeros, 13 que operan en forma exclusiva Riesgos del Trabajo, 45 exclusivamente en Seguros de Vida y afines y 22 de Seguros de

---

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Matemática Borrosa – Facultad de Ciencias Económicas y Sociales – Universidad Nacional de Mar del Plata – Argentina

Retiro).

## 2. ASPECTOS TEÓRICOS GENERALES SOBRE ÍNDICES

Para lograr una toma de decisiones acorde a los objetivos empresariales se requiere de ciertos elementos, que varían según el analista.

Estos elementos propiciarán análisis de tipo comercial, financiero, de rentabilidad u otros, de acuerdo a los individuos que los utilicen (acreedores, clientes, inversores, la propia gerencia, etc.) y a la finalidad que busquen (liquidez, generación de fondos, ganancias futuras, mejores condiciones para la negociación de financiamiento, etc., respectivamente).

La medida de evaluación más utilizada es el cociente, índice o ratio que relaciona dos datos entre sí. La habilidad para lograr una buena interpretación es la diferencia para lograr una mejor decisión.

El análisis puede comprender la comparación:

- de un índice actual, con otro pasado, o con futuros, haciendo una historia del comportamiento empresarial
- del índice de una empresa, con el de otra similar o con el promedio del mercado, tratando de marcar posicionamiento.

### 2.1 Clasificación de los distintos tipos de índices que pueden determinarse

#### Los que utilizan datos del Estado Patrimonial

##### ▪ LIQUIDEZ

Estos indicadores tratan de medir la capacidad de la empresa para afrontar situaciones a corto plazo, que ante situaciones adversas la harán permanecer en el mercado.

Puede medirse de varias maneras, como por ejemplo:

$$\begin{array}{l} - \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo a corto plazo}} \\ - \frac{\text{Activo corriente} - \text{Bienes de Cambio}}{\text{Pasivo a corto plazo}} \end{array}$$

Ambos presentan un comportamiento similar, a mayor valor indican mayor capacidad de la empresa para afrontar sus obligaciones

- Liquidez de los créditos, que puede determinarse como:

$$\frac{\text{Créditos} \times 365}{\text{Total anual de ventas a crédito}} \quad \text{que indica el plazo medio de cobranza o}$$

$$\frac{\text{Total anual de ventas a crédito}}{\text{Créditos}} \quad \text{que expresa la rotación}$$

El primero de estos indicadores será mejor a medida que baje su valor, mientras que el segundo a medida que aumente, ya que es la misma solución al análisis, pero vista desde lados opuestos (si al año, 365 días lo divido por el plazo medio me dará la rotación). Ambos dan una idea de la velocidad de cobranza y deberían compararse con situaciones "normales".

- Liquidez de los bienes de cambio, que puede determinarse como:

$$\frac{\text{Costo de las mercaderías vendidas}}{\text{Inventario promedio}} \quad \text{e indica la rotación de los inventarios, es decir la}$$

rapidez con lo que los bienes de cambio se convierten en cuentas a cobrar por ventas, cuanto más alto sea el valor mejor administración de los inventarios tiene la empresa.

##### ▪ ENDEUDAMIENTO

Estos índices indican la importancia de la deuda a largo plazo en la estructura de

capitalización y el cálculo más usual sería:

$\frac{\text{Deudas totales}}{\text{Patrimonio Neto}}$  su interpretación es muy sencilla, a mayores valores estarían mostrando mayor compromiso hacia terceros de la empresa.

### Los que utilizan datos del Estado de Resultado

#### ▪ RENTABILIDAD

Estos índices pueden calcularse en función a las ventas o a las inversiones y miden en general la eficiencia operativa de la empresa.

Para el primer grupo podrían calcularse de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Ventas} - \text{Costos totales}}{\text{Ventas}} \quad \text{o bien} \quad \frac{\text{Utilidad operativa neta}}{\text{Ventas}}$$

Ambos indican eficiencia al marcar sobre los costos, que puede ser operativa o relativa, según no se consideren los gastos o sí, respectivamente.

Para medir rentabilidad de las inversiones existen varios mecanismos comparativos el más usual consiste en:

$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos tangibles}}$  pudiéndose corregir sumando los gastos financieros, cuando éstos son considerados significativos.

También la podemos medir como rotación de ganancia del Activo, que representa la capacidad que tiene una empresa para generar ingresos mediante sus recursos y se calcula

como:  $\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos tangibles}}$ .

#### ▪ COBERTURA

Estos indicadores relacionan las cargas financieras con la capacidad de cumplirlas, uno de los más clásicos es el que relaciona:

$\frac{\text{Utilidad neta} + \text{intereses} + \text{impuestos}}{\text{Intereses}}$  y estaría midiendo la importancia de cubrir todos

los intereses fijos, cualquiera sea su grado de privilegio.

Este análisis puede ampliarse tratando de medir además de la cobertura de intereses, la de la amortización de la deuda, incluso evaluar la capacidad de la empresa para cubrir sus cargas fijas con los flujos de fondos.

Finalmente cabe aclarar que para un buen uso de los índices, que conlleva tanto a un análisis de la situación pasada como predictiva, hay que tener en cuenta que:

- ningún índice en particular puede generar la suficiente información para reflejar la total situación de la empresa, para lograr una apreciación razonable, y que
- no deben olvidarse detalles como: tendencia y estacionalidad, que deberían llevar al analista a no comparar indicadores de diferentes períodos, no comparables (por ejemplo: Estados al 31 de diciembre con Estados al 31 de marzo).

## 2.2 Indicadores a utilizar en el análisis

Los 16 Indicadores que se utilizarán para nuestro análisis, y que mencionaremos a continuación, cubren una amplia variedad de aspectos, desde cifras absolutas o relativas que muestran la importancia de cada aseguradora en algún rubro (por ejemplo: % de la Producción y Cantidad de Juicios), hasta relaciones simples o compuestas elaboradas con dos o más cuentas de sus Balances.

Los Indicadores han sido dispuestos en la Tabla 1, separados en tres grupos:

Generales, Patrimoniales y Financieros, y de Gestión. En la misma, las entidades han sido clasificadas de acuerdo con su actividad principal en: Seguros Generales, Transporte Público de Pasajeros, Riesgos del Trabajo, Seguros de Vida (incluye Previsional y Sepelio) y Seguros de Retiro.

Dentro de cada uno de esos grupos se encuentran ordenadas de acuerdo a su naturaleza jurídica (A: Anónimas; C: Cooperativas y Mutuales; E: Extranjeras; y O: Oficiales), y dentro de ellas por estricto orden alfabético del nombre resumido asignado.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Valores</b>
R1	Tipo de actividad	Riesgos de trabajo, seguros generales, seguros de retiro, seguros de vida y transporte público de pasajeros.
<b>Indicadores generales</b>		
R2	Porcentaje de producción total	[0;1]
R3	Cantidad de juicios	[1;8844]
<b>Indicadores patrimoniales</b>		
R4	(Créditos/Activos)	[0,38;88,74]
R5	(Disponibilidad + Inversiones)/Deudas con asegurados	[18,86;884,46]
R6	(Disponibilidades + Inversiones + Inmuebles) / (Deudas con asegurados + Compromisos técnicos)	[17,36;909,51]
R7	(Inversiones + Inmuebles) / Activos	[3,04;99,07]
R8	(Superavit / Capital requerido)	[-10,34;778,01]
R9	(Disponibilidad + Inversiones) / Compromisos exigibles	[1,09;958,65]
<b>Indicadores de gestión</b>		
R10	Primas cedidas / Primas emitidas	[-0,22;98,99]
R11	Siniestros netos devengados / Primas netas devengadas	[-269,6;283,29]
R12	Gastos Producción / Primas y Recargos emitidos	[0;97,78]
R13	Gastos explotación / Primas y recargos emitidos	[1,2;687,39]
R14	Gastos totales / Primas y recargos emitidos	[-0,22;785,17]
R15	Resultado ejercicio / Primas y recargos emitidos	[-651,66;554,43]
<b>Indicador propuesto</b>		
R16	Confiabilidad = (Cantidad de juicios / (Total de juicios * % de producción))	Absolutamente confiable, muy confiable, confiable, escasamente confiable e insegura

*Tabla 1*

En la tabla precedente, a los Indicadores se los identifica con una letra, para cuya interpretación se describe a continuación el significado de cada uno:

### INDICADORES GENERALES

$$R2 = \frac{\text{Primas y Recargos emitidos en cada entidad}}{\text{Primas y Recargos emitidos en el Total del Mercado}} \times 100 \rightarrow$$

Indica, de forma proporcional, el “tamaño o magnitud” de la Producción de la entidad aseguradora, con relación a la Producción Total de todo el Mercado Asegurador. Su resultado puede dar de 0 a 100 (aunque en la práctica, es raro que se supere el 8 o 10 %), a mayor porcentaje, mayor importancia, no puede ser tomado aisladamente, ya que “tamaño” no implica fortaleza o eficiencia.

$$R3 = \text{Cantidad de Juicios en Trámite} \rightarrow$$

Corresponde al número de casos, que en cifras absolutas, indica las mediaciones y demandas judiciales entabladas y en tramitación contra cada aseguradora (cantidad de casos). Es también un Indicador de “tamaño o magnitud” de la aseguradora pero combinado con la litigiosidad que enfrenta. Su resultado puede dar de 0 sin límite superior, a mayor cantidad, mayores conflictos legales para la aseguradora. Este Indicador debe ser analizado en conjunto con el A, ya que están relacionados, aunque este depende también de los ramos en que trabaja cada entidad.

### INDICADORES PATRIMONIALES Y FINANCIEROS

Todos se encuentran expresados de manera porcentual y nos indican:

$$R4 = \frac{\text{Créditos}}{\text{Activos}} \times 100 \rightarrow$$

La proporción del Activo que está compuesta por importes adeudados a la entidad por: asegurados, reaseguradores, coaseguradores y otras cuentas a cobrar o créditos a su favor. Es un Indicador del “grado de dependencia” de la aseguradora respecto a terceros de la que es acreedora, su valor oscila entre 0 y 100, cuanto menor es su valor, mejor se considera el Activo de la aseguradora, ya que no es conveniente que gran parte del mismo se encuentre en manos de terceros (deudores de la entidad).

$$R5 = \frac{\text{Disponibilidad + Inversiones}}{\text{Deudas con Asegurados}} \times 100 \rightarrow$$

La capacidad de respuesta de la aseguradora con sus bienes líquidos y cuasi líquidos, ante los siniestros pendientes de pago y posibles reclamos de asegurados y terceros damnificados. Es un Indicador de “solventia líquida” de la aseguradora, su resultado puede dar de 0 sin límite superior, a mayor resultado, mayor liquidez de la aseguradora, lo que supone una mejor posición para enfrentar el pago de deudas pendientes.

$$R6 = \frac{\text{Disponibilidad + Inversiones + Total de Inmuebles}}{\text{Deudas con Asegurados + Compromisos Técnicos}} \times 100 \rightarrow$$

La cobertura o el respaldo con que cuenta la aseguradora para afrontar los riesgos y obligaciones con los asegurados y terceros damnificados, en porcentaje. Es un Indicador de “solventia”, su resultado puede dar de 0 sin límite superior, a mayor resultado, mayor fortaleza de la aseguradora, lo que supone una mejor posición para enfrentar el pago de compromisos de todo tipo.

$$R7 = \frac{\text{Inversiones + Inmuebles}}{\text{Activos}} \times 100 \rightarrow$$

La parte proporcional del Activo compuesta por Inversiones e Inmuebles destinados a renta o venta (Capital Invertido). Es un Indicador del “respaldo” que tiene la aseguradora a mediano y largo plazo, su resultado puede dar de 0 a 100, cuanto mayor es el Indicador, mejor posición a mediano y largo plazo tiene la aseguradora, lo que va en contra de la liquidez inmediata.

$$R8 = \frac{\text{Superávit}}{\text{Capital Requerido}} \times 100 \rightarrow$$

El excedente de capital acreditado por la aseguradora, con relación al capital requerido por las normas vigentes. Es otro Indicador de “solventia”, teóricamente sin límites, un valor positivo grande muestra mejor fortaleza de la aseguradora, un valor negativo estaría mostrando una situación de deficiencia de la entidad.

$$R9 = \frac{\text{Disponibilidades + Inversiones}}{\text{Compromisos Exigibles}} \times 100 \rightarrow$$

La capacidad de respuesta de la aseguradora con sus bienes de inmediata disponibilidad, ante el posible reclamo de todas las deudas y compromisos vencidos e impagos (cantidad de veces). Al igual que el D, es un Indicador de “solventia líquida” de la aseguradora, más vinculado en este caso a urgencias de pago. Su resultado puede dar de 0 sin límite superior, muestra cuántos pesos se dispone por cada uno de deuda vencida no pagada, a mayor resultado, mayor liquidez de la aseguradora, lo que supone una mejor posición para enfrentar el pago de esas deudas pendientes, por supuesto un valor bajo, indica posible vulnerabilidad a corto plazo.

## INDICADORES DE GESTIÓN

También expresados de manera porcentual y expresan:

$$R10 = \frac{\text{Primas Cedidas}}{\text{Primas Emitidas}} \times 100 \rightarrow$$

La proporción de la Producción que es derivada a las Reaseguradoras para la cobertura de sus riesgos. Indicador del grado de “cesión”, su resultado debería dar de 0 a 100 (circunstancialmente puede superar el límite superior), indica el porcentaje de las Primas Emitidas que son dedicadas al pago de Reaseguros, y cuanto mayor sea es menor el riesgo de que la aseguradora sea insolvente por siniestralidad. No obstante no es un indicador que pueda ser analizado aisladamente, ya que depende de diversos factores (ramos en que se trabaja, antecedentes de siniestralidad, etc.).

$$R11 = \frac{\text{Siniestros Netos Devengados}}{\text{Primas Netas Devengadas}} \times 100 \rightarrow$$

La proporción que representan los siniestros pagados y pendientes netos de reaseguro respecto de las primas devengadas netas de reaseguro. Este Indicador se denomina usualmente “Siniestralidad”. Su resultado puede dar desde 0 y sin límite superior, expresa la parte de las Primas que específicamente se queda la aseguradora, que se deben destinar al pago de Siniestros, por lo que cuanto más alto sea el valor, peor es la situación de siniestralidad de la empresa, y podría estar sugiriendo un problema en la política de suscripción de seguros. En algunos casos se pueden dar valores negativos debido a

situaciones particulares (anulaciones, reintegros, etc.).

$$R12 = \frac{\text{Gastos de Producción}}{\text{Primas y Recargos Emitidos}} \times 100 \rightarrow$$

El porcentaje de primas y recargos emitidos destinados a cubrir básicamente el costo de intermediación, además de otros gastos de producción. Indicador de “gastos en comercialización”, su resultado puede dar desde 0 y sin límite superior (lo lógico es que no puede superar 100) y expresa la parte de las Primas cobradas por la aseguradora, que deben destinarse al pago de la Intermediación (Productores), por lo que cuanto más alto sea el valor, mayores son los costos de comercialización de la empresa.

$$R13 = \frac{\text{Gastos de Explotación}}{\text{Primas y Recargos Emitidos}} \times 100 \rightarrow$$

El porcentaje de primas y recargos emitidos destinado a cubrir los gastos administrativos de la aseguradora. Indicador de “gastos de administración”, su resultado puede dar desde 0 y sin límite superior (lo lógico es que no puede superar 100), expresa la parte de las Primas cobradas por la aseguradora, que debe destinarse a los gastos Administrativos, por lo que cuanto más alto sea el valor, mayores son los costos de administración de la empresa.

$$R14 = \frac{\text{Gastos Totales}}{\text{Primas y Recargos Emitidos}} \times 100 \rightarrow$$

El porcentaje de primas y recargos emitidos destinados a cubrir el costo total de gestión de la entidad. Indicador de “gastos totales”, su resultado puede dar desde 0 y sin límite superior (lo lógico es que no puede superar 100), expresa la parte de las Primas cobradas por la aseguradora, que deben destinarse a la totalidad de los gastos, por lo que cuanto más alto sea el valor, mayores son los costos de la empresa y peor sus posibilidades de seguir en el mercado.

$$R15 = \frac{\text{Resultado del Ejercicio}}{\text{Primas y Recargos Emitidos}} \times 100 \rightarrow$$

La relación porcentual del Resultado del Resultado del Ejercicio o período, con relación al total de la producción. Indicador de “resultado”, teóricamente no tiene límites, el Resultado del Ejercicio, expresa la diferencia entre los ingresos y los egresos de la aseguradora por todo concepto, que es comparado en porcentaje con el monto emitido. Naturalmente, los valores negativos indican pérdidas, y los positivos ganancias.

Por otra parte, nosotros proponemos un nuevo índice, que denotaremos con R16 que pretende ser un indicador de la confiabilidad de la entidad aseguradora, y que se calculará de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Cantidad de juicios en trámite}}{\text{Total de juicios en trámite} * \% \text{ Producción de la entidad}}$$

### 3. PROPUESTA METODOLÓGICA

Dada la variedad de indicadores presentes en la actividad aseguradora, resulta difícil la selección de entidades a través del análisis conjunto de la información presentada por la Superintendencia de Seguros de la Nación. A efectos de facilitar la evaluación de las entidades aseguradoras a través del análisis de un conjunto menor de indicadores se procede a realizar el siguiente estudio que pretende seleccionar y jerarquizar las variables

que resulten más contributivas para la determinación de la confiabilidad en términos de solvencia, judicialización y capacidad de respuesta al asegurado.

La metodología utilizada para abordar el estudio consta de los siguientes pasos:

- construcción de una nueva variable que facilite la elección del usuario de las compañías aseguradoras, basada dicha elección en los criterios de judicialización y reconocimiento del mercado en términos de producción y cálculo de los valores correspondientes a la nueva variable de salida
- selección de los casos para el análisis, descartando aquellos que presenten un alto nivel de falta de información, y selección de las variables a emplear en el análisis que no se encuentren significativamente correlacionadas
- aplicación de una técnica estadística tradicional como el análisis de regresión múltiple para reconocer las variables determinantes de la confiabilidad a través de una función lineal
- aplicación de una técnica de minería de datos: la segmentación jerárquica para la identificación de las variables que más contribuyen en la clasificación de las entidades aseguradoras en términos de confiabilidad
- validación de los resultados obtenidos y presentación de líneas de acción futuras.

### 3.1 Indicador de Confiabilidad

Con el propósito de determinar aquellos índices que resultan determinantes en la selección de la entidad aseguradora, se construyó una variable dependiente como variable de salida que facilitara la detección de las principales variables en el análisis.

Basados así en la búsqueda de factores relevantes, se fijan los criterios según los requerimientos de marcos legales y la proporción de primas y recargos emitidos, para una nueva variable: el indicador de confiabilidad que relaciona el número de juicios en trámite con la magnitud de la producción de la compañía aseguradora. Esta relación propone una alternativa al decisor para la selección de la entidad según el grado de litigios pendientes en función de su producción.

Cantidad de juicios en trámite

Total de juicios en trámite \* % Producción de la entidad

Ambas magnitudes fueron tomadas como la proporción que representa cada entidad sobre el total del mercado asegurador, mide la confiabilidad de la aseguradora que el tomador percibe, ya que a menor valor, menor cantidad de juicios tendrá con relación a sus primas emitidas. Los valores teóricos que puede tomar este indicador están entre 0 y sin límite superior.

Obsérvese que el indicador puede expresarse, a su vez, como participación de la entidad en el total de juicios dividido por la participación de la entidad en la producción total.

Los valores de la nueva variable de salida adoptan un rango entre [0,0000076;1,65]. Se propone una transformación de los valores de la variable a categorías lingüísticas de mayor capacidad de interpretación basado en una asignación proporcional de observaciones para cada categoría y en los puntos de corte que presenta la lista de valores de la variable, como se detalla a continuación en la Tabla 2.

### 3.2 Selección de los casos y variables para análisis

Se utilizan los datos correspondientes a 113 entidades aseguradoras de las 193 que provee la SSN debido a la incompletitud de valores que presentan las variables en estudio. Las variables que se incluyen en el análisis se incluyen en la Tabla 1, ya presentada.

Con respecto a la co-linealidad, se encuentra una correlación débil (valores menores a 0,395 del Coeficiente de correlación de Pearson) entre las variables a utilizar en el análisis. Como la correlación identificada en las variables no es lineal, sino que conforman en general una nube de puntos, se asume que la robustez del análisis puede contemplar



ésta asociación entre las variables de estudio. Esto puede observarse en la Tabla 3.

Valores del indicador de confiabilidad	Nuevo valor	Etiqueta
[0,0000076;0,001]	1	Absolutamente confiable
(0,001;0,005]	2	Muy confiable
(0,005;0,01]	3	Confiable
(0,01;0,10]	4	Escasamente confiable
(0,10;1,65]	5	Insegura

Tabla 2

### 3.3 Análisis de regresión

Una técnica tradicional de análisis de los datos disponibles sería la de regresión múltiple. En este caso, como son muchas las variables independientes, se optó por realizar una regresión con selección de variables hacia delante, es decir, las variables independientes son incluidas en el modelo secuencialmente, respetando el orden de sus correlaciones parciales con la variable dependiente, que en nuestro caso es la confiabilidad. El umbral para considerar si una variable era incluida o no como explicativa fue que el valor de F fuera menor o igual a 0.05.

Variables introducidas/eliminadas <sup>a</sup>			
Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Gastos exp y primas	.	Hacia adelante (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050)
2	Rdo y primas	.	Hacia adelante (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050)
3	Cant juicios	.	Hacia adelante (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050)
4	Prod tot	.	Hacia adelante (criterio: Prob. de F para entrar <= ,050)

a. Variable dependiente: Confiabilidad

Tabla 4

Correlations

		Cant juicios	Confiabilidad	Cred y act	Disp y deudas	Disp y deudas2	Invers y act	Sup y cap	Disp y comp	Primas ced y emit	Siniest y primas	Gastos prod y primas	Gastos exp y primas	Gastos tot y primas	Rdo y primas
Cant juicios	Pearson Correlation	1	,206*	,167*	-,394**	-,271**	-,102	-,147	-,171	-,106	,314**	,005	-,065	-,063	-,077
	Sig. (2-tailed)		,013	,045	,000	,001	,223	,078	,053	,242	,000	,951	,444	,452	,363
	N	144	144	144	115	138	144	144	128	123	136	134	143	143	142
Confiabilidad	Pearson Correlation	,206*	1	-,045	-,120	-,054	-,141	,166*	-,002	,040	,095	,072	,450**	,392**	,244**
	Sig. (2-tailed)	,013		,595	,203	,531	,092	,047	,981	,657	,269	,410	,000	,000	,003
	N	144	144	144	115	138	144	144	128	123	136	134	143	143	142
Cred y act	Pearson Correlation	,167*	-,045	1	-,426**	-,298**	-,838**	-,309**	-,352**	,319**	,133	,173*	-,162	-,141	-,033
	Sig. (2-tailed)	,045	,595		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,124	,046	,053	,094	,697
	N	144	144	144	115	138	144	144	128	123	136	134	143	143	142
Disp y deudas	Pearson Correlation	-,394**	-,120	-,426**	1	,765**	,385**	,238*	,162	,171	-,233*	-,083	,040	,025	,157
	Sig. (2-tailed)	,000	,203	,000		,000	,000	,011	,099	,079	,012	,393	,672	,790	,095
	N	115	115	115	115	115	115	115	105	107	115	108	114	114	114
Disp y deudas2	Pearson Correlation	-,271**	-,054	-,298**	,765**	1	,213*	,122	-,019	,035	-,130	-,177*	-,001	-,031	,103
	Sig. (2-tailed)	,001	,531	,000	,000		,012	,154	,837	,707	,139	,043	,990	,720	,231
	N	138	138	138	115	138	138	138	124	119	130	131	137	137	136
Invers y act	Pearson Correlation	-,102	-,141	-,838**	,385**	,213*	1	,304**	,294**	-,282**	-,049	-,093	,042	,045	-,095
	Sig. (2-tailed)	,223	,092	,000	,000	,012		,000	,001	,002	,569	,283	,621	,596	,261
	N	144	144	144	115	138	144	144	128	123	136	134	143	143	142
Sup y cap	Pearson Correlation	-,147	,166*	-,309**	,238*	,122	,304**	1	,133	-,036	-,233**	-,019	,050	,028	,200*
	Sig. (2-tailed)	,078	,047	,000	,011	,154	,000		,135	,689	,006	,827	,550	,740	,017
	N	144	144	144	115	138	144	144	128	123	136	134	143	143	142
Disp y comp	Pearson Correlation	-,171	-,002	-,352**	,162	-,019	,294**	,133	1	-,164	-,089	-,010	,012	,014	-,025
	Sig. (2-tailed)	,053	,981	,000	,099	,837	,001	,135		,099	,329	,916	,894	,875	,781
	N	128	128	128	105	124	128	128	128	109	123	122	127	127	126
Primas ced y emit	Pearson Correlation	-,106	,040	,319**	,171	,035	-,282**	-,036	-,164	1	-,121	-,007	,098	-,003	,128
	Sig. (2-tailed)	,242	,657	,000	,079	,707	,002	,689	,089		,185	,940	,283	,976	,159
	N	123	123	123	107	119	123	123	109	123	121	115	122	122	122
Siniest y primas	Pearson Correlation	,314**	,095	,133	-,233*	-,130	-,049	-,233**	-,089	-,121	1	,060	-,192*	-,195*	-,403**
	Sig. (2-tailed)	,000	,269	,124	,012	,139	,569	,006	,329	,185		,506	,026	,023	,000
	N	136	136	136	115	130	136	136	123	121	136	126	135	135	135
Gastos prod y primas	Pearson Correlation	,005	,072	,173*	-,083	-,177*	-,093	-,019	-,010	-,007	,060	1	,407**	,552**	-,087
	Sig. (2-tailed)	,951	,410	,046	,393	,043	,283	,827	,916	,940	,506		,000	,000	,321
	N	134	134	134	108	131	134	134	122	115	126	134	133	133	132
Gastos exp y primas	Pearson Correlation	-,065	,450**	-,162	,040	-,001	,042	,050	,012	,098	-,192*	,407**	1	,984**	,088
	Sig. (2-tailed)	,444	,000	,053	,672	,990	,621	,550	,894	,283	,026	,000		,000	,299
	N	143	143	143	114	137	143	143	127	122	135	133	143	143	142
Gastos tot y primas	Pearson Correlation	-,063	,392**	-,141	,025	-,031	,045	,028	,014	-,003	-,195*	,552**	,984**	1	,063
	Sig. (2-tailed)	,452	,000	,094	,790	,720	,596	,740	,875	,976	,023	,000	,000		,454
	N	143	143	143	114	137	143	143	127	122	135	133	143	143	142
Rdo y primas	Pearson Correlation	-,077	,244**	-,033	,157	,103	-,095	,200*	-,025	,128	-,403**	-,087	,088	,063	1
	Sig. (2-tailed)	,363	,003	,697	,095	,231	,261	,017	,781	,159	,000	,321	,299	,454	
	N	142	142	142	114	136	142	142	126	122	135	132	142	142	142

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabla 3

Como puede verse en la Tabla 4, resultaron variables explicativas las siguientes: “Gastos de explotación / Primas y recargos emitidos” (R13); “Resultado del ejercicio / Primas y recargos emitidos” (R15); “Cantidad de juicios” (R3) y “Porcentaje de producción total” (R2).

Asimismo, en la Tabla 5 se muestra el resumen del modelo, donde puede observarse que en el cuarto modelo, que es el que introduce a las cuatro variables independientes mencionadas anteriormente, y que pasaron el filtro que se les impuso, el coeficiente de determinación corregido alcanza un valor de 0,263, siendo el mayor valor de este indicador para los cuatro modelos planteados.

Evidentemente, el poder predictivo de este modelo es muy pobre, por cuanto un alto porcentaje de las variaciones respecto de la media quedan sin explicación por parte de la ecuación de regresión múltiple resultante.

También puede observarse que el cambio en  $R^2$  es mayor cuando se añade la última variable explicativa, esto es, el porcentaje de la producción total, con lo cual habría un indicio en el sentido de que la participación en el mercado influye sobre la confiabilidad de la entidad aseguradora, aunque sería apresurada esa afirmación desde el momento en que el valor de  $R^2$  del modelo es escaso.

Sin embargo, nótese en la Tabla 6 que para cualquiera de los modelos la hipótesis nula de la no significatividad global de cada uno no es rechazada, mediante el test F de Fisher-Snedecor, al 5% de significación.

Resumen del modelo<sup>f</sup>

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F	
1	,229 <sup>a</sup>	,052	,042	,04252519194903	,052	4,972	1	90	,028	
2	,344 <sup>b</sup>	,119	,099	,04124235766964	,066	6,686	1	89	,011	
3	,401 <sup>c</sup>	,161	,132	,04046337165913	,043	4,460	1	88	,038	
4	,543 <sup>d</sup>	,295	,263	,03730054079729	,134	16,556	1	87	,000	,287

a. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas

b. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas, Rdo yprimas

c. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas, Rdo yprimas, Cant juicios

d. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas, Rdo yprimas, Cant juicios, Prod tot

e. Variable dependiente: Confiabilidad

Tabla 5

ANOVA<sup>e</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,009	1	,009	4,972	,028 <sup>a</sup>
	Residual	,163	90	,002		
	Total	,172	91			
2	Regresión	,020	2	,010	5,986	,004 <sup>b</sup>
	Residual	,151	89	,002		
	Total	,172	91			
3	Regresión	,028	3	,009	5,633	,001 <sup>c</sup>
	Residual	,144	88	,002		
	Total	,172	91			
4	Regresión	,051	4	,013	9,110	,000 <sup>d</sup>
	Residual	,121	87	,001		
	Total	,172	91			

a. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas

b. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas, Rdo yprimas

c. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas, Rdo yprimas, Cant juicios

d. Variables predictoras: (Constante), Gastos exp y primas, Rdo yprimas, Cant juicios, Prod tot

e. Variable dependiente: Confiabilidad

Tabla 6

Por su parte, en la Tabla 7 puede observarse que los coeficientes de regresión son significativos para todas las variables explicativas –excepto para el intercepto-, lo cual sería un indicio sobre la bondad del modelo, que no contrarresta los pobres valores obtenidos para el coeficiente de determinación ajustado, pero que refuerzan lo resultante del test de significatividad global.

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%		Estadísticos de colinealidad	
		B	Error tip.	Beta			Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	,006	,007		,756	,452	-,009	,020		
	Gastos exp y primas	,001	,000	,229	2,230	,028	,000	,001	1,000	1,000
2	(Constante)	-,003	,008		-,439	,661	-,019	,012		
	Gastos exp y primas	,001	,000	,425	3,396	,001	,000	,002	,632	1,582
	Rdo y primas	,000	,000	-,324	-2,586	,011	,000	,000	,632	1,582
3	(Constante)	-,014	,009		-1,486	,141	-,032	,005		
	Gastos exp y primas	,001	,000	,475	3,799	,000	,001	,002	,609	1,641
	Rdo y primas	,000	,000	-,333	-2,711	,008	,000	,000	,631	1,584
	Cant juicios	5,12E-006	,000	,211	2,112	,038	,000	,000	,955	1,047
4	(Constante)	-,003	,009		-,341	,734	-,021	,015		
	Gastos exp y primas	,001	,000	,342	2,852	,005	,000	,001	,564	1,773
	Rdo y primas	,000	,000	-,244	-2,113	,037	,000	,000	,608	1,644
	Cant juicios	1,76E-005	,000	,727	4,638	,000	,000	,000	,330	3,032
	Prod tot	-,026	,006	-,657	-4,069	,000	-,039	-,013	,311	3,216

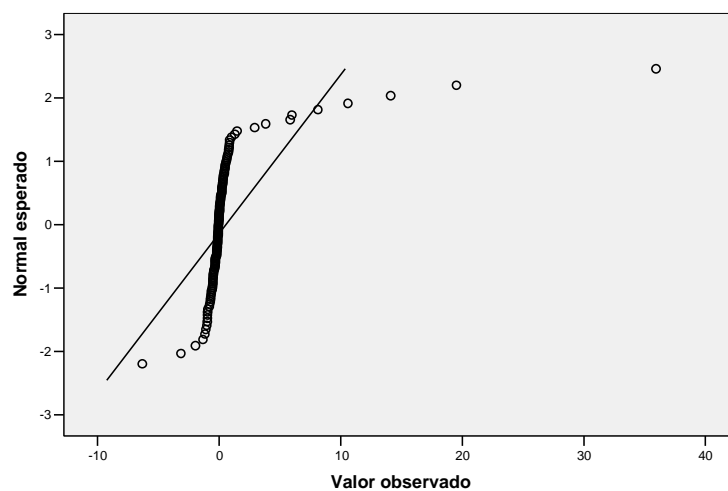
a. Variable dependiente: Confiabilidad

**Tabla 7**

Una vez obtenidos los resultados globales del modelo, corresponde efectuar un análisis sobre el cumplimiento de los supuestos del modelo de regresión.

Al realizar el análisis del supuesto de normalidad de la distribución de las perturbaciones, que es uno de los supuestos del modelo clásico de regresión, vemos que en la primera aproximación, esto es, mediante una herramienta gráfica, se observa la aparente normalidad en dicha distribución (Gráfico 1).

**Gráfico Q-Q normal de Standardized Residual**



**Gráfico 1**

En el Gráfico 1 se pueden apreciar los valores observados bajo el supuesto de normalidad en el eje de ordenadas y los valores observados de esas perturbaciones en el eje de abscisas. De cumplirse con el supuesto de normalidad es de esperar que los puntos fluctúen alrededor de la recta de 45%, lo cual sucede en este caso, con algunas reservas.

Intentaremos, por lo tanto, confirmar esta suposición mediante herramientas

analíticas, las que se muestran en la Tabla 8.

Puede observarse allí que tanto el test de Kolmogorov-Smirnov como el de Shapiro-Wilk rechazan la hipótesis nula de la normalidad de la distribución de las perturbaciones, con lo cual no se cumpliría con este importante supuesto del modelo.

Recuérdese que el no cumplimiento de este supuesto implica que los estimadores no resultan eficientes.

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Standardized Residual	,385	142	,000	,368	142	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 8

Otro de los supuestos del modelo de regresión cuyo cumplimiento debe analizarse es el referido a la ausencia de colinealidad entre las variables explicativas.

Puede observarse en la Tabla 9 que el índice de condición toma como valor máximo el 5,695 y, recordando que si dicho índice toma valores menores a 10 no existiría colinealidad importante, podemos concluir que este supuesto se cumple en el modelo en cuestión.

#### Diagnósticos de colinealidad

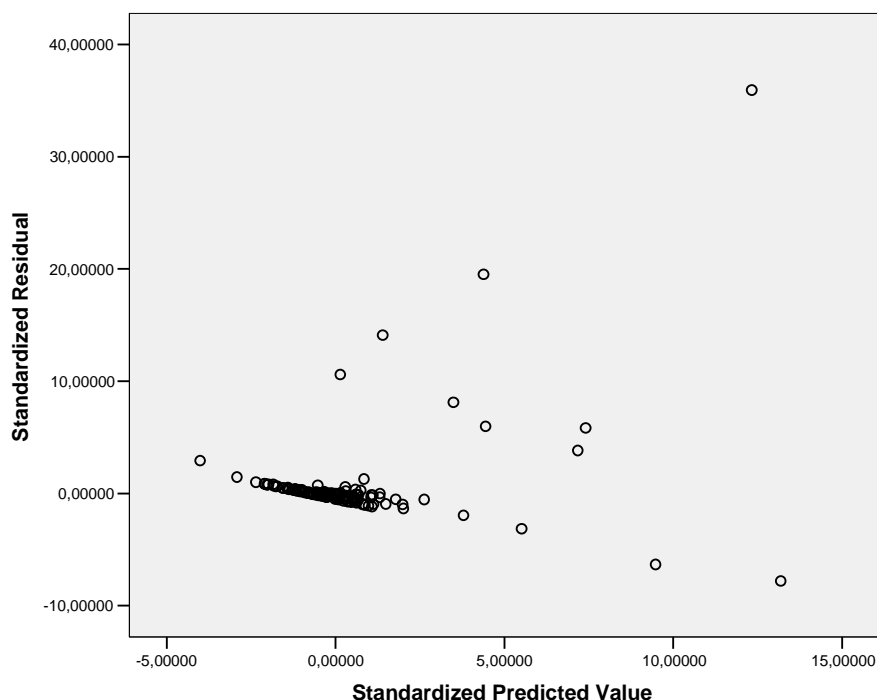
Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de la varianza				
				(Constante)	Gastos exp y primas	Rdo y primas	Cant juicios	Prod tot
1	1	1,798	1,000	,10	,10			
	2	,202	2,985	,90	,90			
2	1	2,007	1,000	,05	,05	,05		
	2	,864	1,524	,09	,00	,53		
	3	,129	3,941	,86	,95	,42		
3	1	2,347	1,000	,03	,03	,02	,05	
	2	1,073	1,479	,01	,01	,38	,13	
	3	,470	2,235	,06	,08	,26	,63	
	4	,110	4,616	,90	,88	,34	,19	
4	1	2,897	1,000	,02	,01	,01	,02	,02
	2	1,278	1,506	,00	,03	,24	,02	,02
	3	,607	2,185	,08	,05	,37	,03	,05
	4	,129	4,744	,32	,24	,07	,63	,34
	5	,089	5,695	,58	,67	,30	,31	,57

a. Variable dependiente: Confiabilidad

Tabla 9

Por su parte, un tercer supuesto del modelo de regresión se refiere a la homoscedasticidad, esto es, que la variancia de las perturbaciones sea constante. Una alternativa para detectar intuitivamente la existencia o no de heteroscedasticidad, es graficar los residuos standardizados de las predicciones versus los valores standardizados de la variable dependiente, tal como se observa en el Gráfico 2.

Puede allí observarse que existiría un patrón de comportamiento de la nube de puntos, lo cual indicaría la existencia de heteroscedasticidad, con la consiguiente pérdida de eficiencia de los estimadores obtenidos.



*Gráfico 2*

Por su parte, el cuarto supuesto a analizar, esto es la inexistencia de autocorrelación, tampoco se cumple en este caso, por cuanto el coeficiente del test Durbin-Watson arroja un valor de 0.287, lo que implica la existencia de autocorrelación positiva.

Dado que el cumplimiento de los distintos supuestos del modelo clásico de regresión no es total y que el nivel del coeficiente de determinación ajustado no es suficientemente alto, complementaremos el análisis mediante otras herramientas disponibles, considerando también que la muestra no puede ser ampliada y que los datos disponibles son de fuente secundaria, lo cual limita ciertas correcciones que pudieran hacer analistas externos.

### **3.4 Modelo de árbol de agrupamiento**

Con el propósito de obtener las variables que resultan más significativas en la caracterización de la confiabilidad de las entidades aseguradoras, se utiliza un modelo de árbol de agrupamiento que selecciona las variables más relevantes para el análisis y su contribución en la determinación de las categorías de la variable dependiente, es decir, el grado o nivel de confiabilidad.

El árbol de agrupamiento es una técnica de aprendizaje supervisado que utiliza un proceso de división secuencial, iterativo y descendente que conforma grupos homogéneos definidos por categorías o puntos de corte de las variables independientes a partir de la variable dependiente.

El árbol de agrupamiento se construye a partir de la división del conjunto de datos en dos o más subconjuntos de observaciones a partir de las categorías o puntos de corte de las variables predictoras que mejor discriminan los valores de la variable predictiva. Cada subconjunto vuelve a ser particionado mediante el mismo algoritmo, continuando con el proceso hasta que no se identifican diferencias significativas en la influencia de las variables independientes de uno de los nodos hacia alguno de los valores de la variable dependiente.

En Gráfico 3 se presentan el modelo con la variable dependiente (Confiabilidad) y las variables independientes anteriormente mencionadas. El algoritmo utilizado para la poda es el CHAID – Chi Squared Automatic Interaction Detector -. La validación se realiza a través del entrenamiento y testeo de las observaciones, reservando un 20% para el testeo mientras que el 80% restante se emplea en la obtención del modelo. El mínimo número de

observaciones que se exigen para un nodo hijo es de 20 y 40 para un nodo padre. El número de nodos del árbol es de 5, de los cuales 3 son terminales. La profundidad del árbol es de 2 – número de niveles debajo del nodo raíz –.

La variable más significativa para explicar el nivel de confiabilidad de las compañías aseguradoras es el indicador patrimonial  $R5 = (\text{Disponibilidad} + \text{Inversiones}) / \text{Deudas con asegurados}$  arrojando los siguientes valores:  $p=0,000$ ;  $X^2 = 57,339$ ; grados de libertad = 4.

Cada uno de los nodos del árbol muestra una tabla con el número de observaciones y el porcentaje para cada categoría. La categoría que se predice en cada nodo es la que se presenta resaltada. Por ejemplo, en el nodo principal la categoría predicha es la que corresponde a la etiqueta “escasamente confiable”, con el 38,9% de las observaciones de la variable independiente. Se presentan en el modelo dos variables que resultan más contributivas para la determinación de la confiabilidad: R5 y R3, es decir, un indicador patrimonial y otro de gestión.

Las entidades que se encuentran en los valores inferiores del indicador R5 (menores o iguales a 192,19) son las que presentan los registros de confiabilidad entre medios y bajos, el 63,3% y el 21,7% representan a aquellas entidades “escasamente confiables” y “confiables” respectivamente. El número de entidades con valores en R5 menores a iguales a 192,19 (punto de corte) que se ubican en las categorías de mayor confiabilidad resultan escasamente significativos.

Las compañías ubicadas en los valores más altos de R5 (mayores a 192,19) son las que presentan los registros más altos de confiabilidad, el 39,6% y el 37,7% representan a aquellas entidades “absolutamente confiables” y “muy confiables” respectivamente. El número de entidades con valores en R5 mayores o iguales a 192,19 (punto de corte) que se ubican en las categorías de confiabilidad media, escasa e inseguridad resultan escasamente significativos.

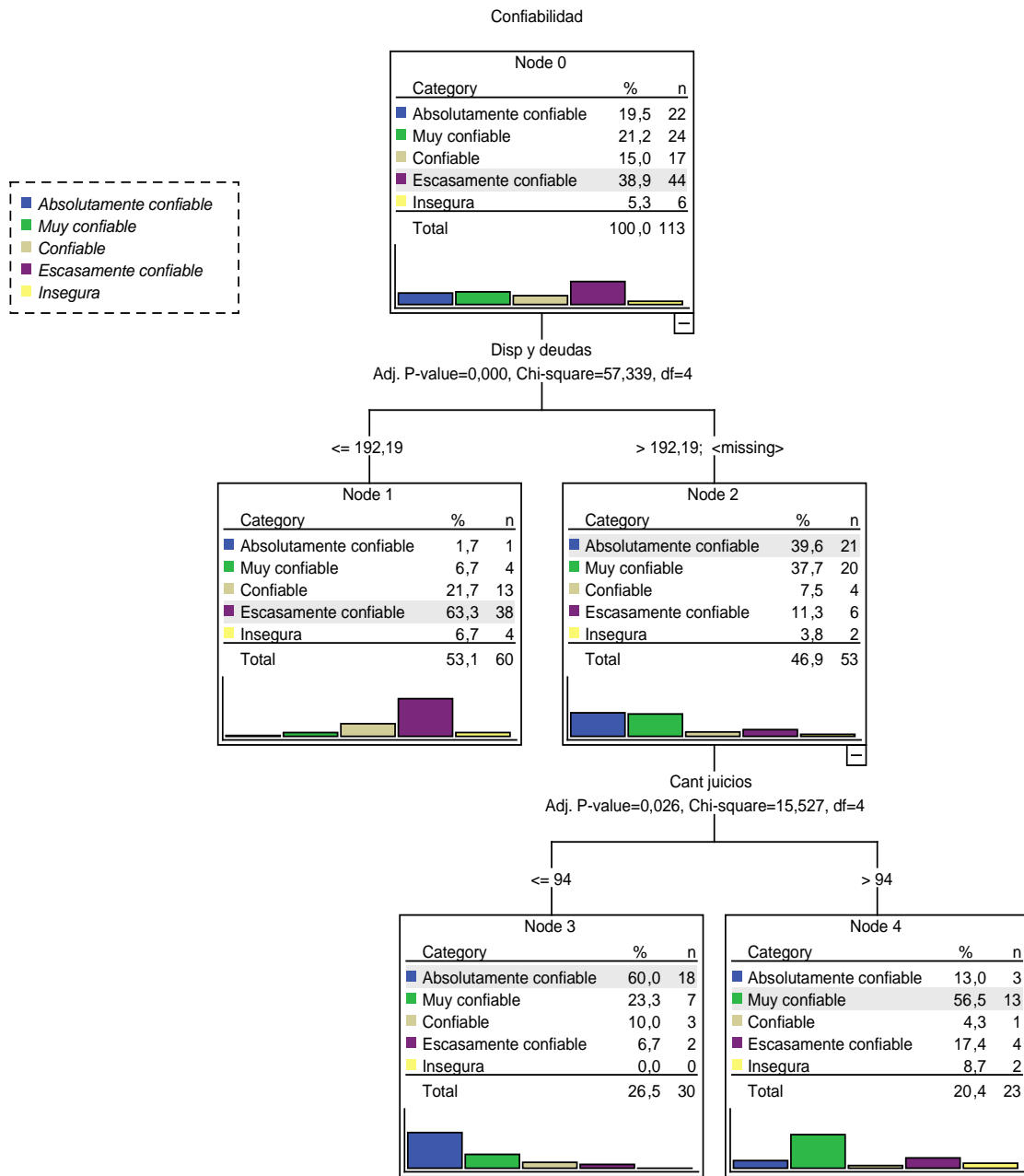
Según el método CHAID la variable R5 es la mejor predictora de la confiabilidad de las entidades aseguradoras. Para las categorías más bajas de la variable dependiente, la variable R5 es la única predictora de la confiabilidad.

En la categoría de valores altos (mayores que 192,19) de la variable dependiente la próxima variable predictora es el indicador general R3 – cantidad de juicios –. Esto significa que para aquellos clientes con mayor disponibilidad para el pago de primas, el modelo incluye un predictor más, la cantidad de juicios.

Para aquellas entidades que tienen un número de juicios menor o igual a 94, siempre considerando que además poseen un R5 mayor a 192,19, la mayor proporción de observaciones corresponde a la categoría “absolutamente confiable”, con el 60,0%, siguiéndole con el 23,3% la categoría “muy confiable”. En este nodo no se presentan valores para la categoría “Insegura”. Para aquellas entidades que tienen un número de juicios mayor a 94, y un R5 mayor a 192,19, la mayor proporción de observaciones corresponde a la categoría “muy confiable”, con el 56,5% y se observa además un 17,4% para la categoría “escasamente confiable” siendo, en consecuencia, una composición del nodo más heterogénea.

Para las entidades con disponibilidad alta (mayor que 192,19), entonces, el modelo incluye otro predictor, que es la cantidad de juicios. El 60% de las entidades resultan altamente confiables, si la cantidad de juicios no supera los 94, mientras que el 56,5% resulta muy confiable, en caso contrario.

El riesgo del entrenamiento es del 38,9% y en el testeo 41,9%, lo cual significa que para las categorías predichas se estima un riesgo de 0,389, con un riesgo por clasificar mal una entidad del 38,9% (Tabla 10).



*Gráfico 3*

**Risk**

Sample	Estimate	Std. Error
Training	,389	,046
Test	,419	,089

Growing Method: CHAID  
Dependent Variable: Confiabilidad

*Tabla 10*



#### 4. CONCLUSIONES

La complejidad del mercado asegurador se evidencia en una primera instancia en la dificultad de obtener a través del empleo de las técnicas estadísticas tradicionales, un modelo que determine el conjunto de variables relevantes en su quehacer en términos de una función lineal.

Con el propósito de reducir la complejidad observada y facilitar la comprensión de los indicadores presentados en forma conjunta, se construye un nuevo indicador basado en los criterios de judicialización – recurso legal frente a un siniestro por parte del asegurado – y el volumen de operaciones correspondientes a cada entidad.

Este nuevo indicador, traducido a una escala lingüística, revela además la dificultad que radica en la falta de valores para los indicadores que surgen de los registros presentes en los estados contables. Esta situación reduce considerablemente la matriz de datos resultante para los efectos del análisis.

La propuesta de una de las técnicas de minería de datos, la de jerarquización segmentada o árbol de decisión, permite seleccionar y jerarquizar un conjunto de variables que contribuyan mayoritariamente a discriminar las categorías de la variable de interés o dependiente, esto es, la confiabilidad de las compañías aseguradoras.

Los resultados se visualizan a través de un árbol que tiene como variables más discriminantes el ratio que corresponde a solvencia líquida – R5 – de los indicadores patrimoniales y el nivel de conflictos legales – R3 – de los indicadores generales.

Se observa en el nodo principal del árbol una mayor proporción de observaciones que corresponden a la categoría “escasamente confiable” y una minoría de observaciones en la categoría “insegura”, esta situación se fundamenta en la distribución de valores obtenidos por una parte y en la agrupación de valores extremos por otra.

El punto de corte para la primera de las variables que mejor discriminan la confiabilidad, la solvencia líquida, es en 192,19. Para interpretar este ratio pueden hacerse las siguientes consideraciones. Las disponibilidades son los activos más líquidos de toda empresa (efectivo y dinero en cuentas bancarias, principalmente, mientras que las inversiones a corto plazo son casi líquidas, por cuanto la disponibilidad de esos fondos no es inmediata pero sí lo será en el corto plazo. Por su parte, el denominador del indicador, esto es, las deudas con los asegurados, son compromisos ciertos de corto plazo, y las principales obligaciones que deben cancelarse en función del objeto de estas entidades, por cuanto el resultado del ratio arroja qué porcentaje de estas obligaciones puede cancelarse con los activos más líquidos disponible por las aseguradoras. En punto de corte es de 192,19, lo cual significa que esos activos líquidos y casi líquidos representan el 192,19% de las deudas con los asegurados o, dicho de otra manera, esos activos representarían cerca del doble de los compromisos en cuestión. Es decir, entonces, que aquellas entidades que respaldan sus obligaciones con los asegurados con menos de la mitad de sus activos líquidos y casi líquidos entrarán en un nodo, mientras que las otras se incluirán en el restante nodo. Los valores que están por debajo de este punto son mayoritariamente “escasamente confiables” y en menor medida “confiables”. Los valores mayores a 192,19 se ubican mayoritariamente en las categorías “absolutamente confiable” y “muy confiable”, la cual presenta una segunda variable discriminadora: el nivel de judicialización o de conflictos legales representado en la cantidad de juicios. En el punto de corte que presenta ésta segunda variable discriminadora, 94, se muestran las dos categorías presentadas en el nodo anterior: para los valores menores a 94 se encuentran las entidades “absolutamente confiables” y en los valores mayores a 94 se encuentran las entidades “muy confiables”.

El porcentaje de validez del modelo en el entrenamiento es de aproximadamente del 61%. Este valor indica que se deben realizar estudios de la situación del mercado asegurador en plena disponibilidad de los valores de los ratios considerados, puestos que éstos proceden de los estados contables de dichas entidades para así dar una mayor validez a los modelos expuestos ya que análisis realizados con los ratios propuestos por la SSN exclusivamente tampoco generan modelos con mayor capacidad predictiva. Dichos estudios pueden, además de la selección y jerarquización de variables, abordar la

caracterización de las entidades aseguradoras que se agrupan de acuerdo con características comunes, para así contribuir a la descripción de la situación económica y financiera en el marco de los ratios considerados y propuestos.

Por último, debemos hacer mención al hecho de que los resultados de la regresión múltiple indican que los principales ratios que explicarían la confiabilidad de las entidades aseguradoras son la relación entre gastos de explotación y primas; la relación entre los resultados y las primas; la cantidad de juicios y la participación en el mercado. Sin embargo, y tal como lo dijimos oportunamente, la potencia del modelo es muy relativa, por cuanto hay indicadores que arrojan resultados que no son apropiados y que implican una baja predictividad del modelo, lo cual se refuerza con el hecho de que el coeficiente de regresión de la variable Porcentaje de Producción Total arroja un signo negativo, contrariamente a lo que a priori se esperaría, ya que este resultado indicaría que cuanto mayor participación en el mercado tenga una aseguradora, menos confiable será.

En conjunto, además de la complejidad de la actividad, los resultados obtenidos arrojan que la complementariedad entre técnicas estadísticas tradicionales, como puede ser la regresión múltiple, y las técnicas de aprendizaje supervisado, redundan en beneficio de un análisis más provechoso de la situación que se estudia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Fayyad, Usama, ed.; Piatetsky-Shapiro, Gregory, ed.; Smyth, Padhraic, ed.; Uthurusamy, Ramasamy, ed. (1996). *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gujarati, Damodar N. (1999). *Econometría*. 3<sup>o</sup> edición. Santa Fé de Bogotá: Mc Graw Hill.
- Orallo, José Hernández; Ramírez Quintana, María José; Ferri Ramírez, César (2004). *Introducción a la minería de datos*. Madrid: Pearson Educación.
- Peña, Daniel (1987). *Estadística. Modelos y Métodos. Tomo 2: modelos lineales y series temporales*. Madrid: Alianza.
- Santesmases Mestre, Miguel. (1997). *DYANE. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Madrid: Pirámide.
- Van Horne, James C (1976). *Administración Financiera*. Buenos Aires: Contabilidad Moderna.
- Wallis, Kenneth F. (1976). *Introducción a la Econometría*. Madrid: Alianza.