

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DEL RESULTADO OBTENIDO

V.1 Análisis de Resultado

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto agrupamos los resultados de las variables trimestrales obtenidas en la regresión lineal, para esto utilizamos el modelo gráfico denominado mapa conceptual.

El concepto de mapa conceptual puede ser definido como “el recurso esquemático que representa un conjunto de significados incluidos en un estructura jerárquica de proposiciones”.

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento, incluye conceptos, generalmente encerrados en círculos, y la relación entre ellos se indica mediante una línea conectora. Los conceptos están representados en forma jerárquica y puede ir de lo general a lo específico o viceversa.

A continuación se presentan los mapas conceptuales referentes en este capítulo, en cada uno de ellos está representada la Utilidad o Pérdida del Ejercicio, por rubro estudiado, versus las variables independientes involucradas, siguiendo una secuencia trimestral. El objetivo de ésta herramienta gráfica es brindar una idea general de influencia y dependencia de lo estudiado.

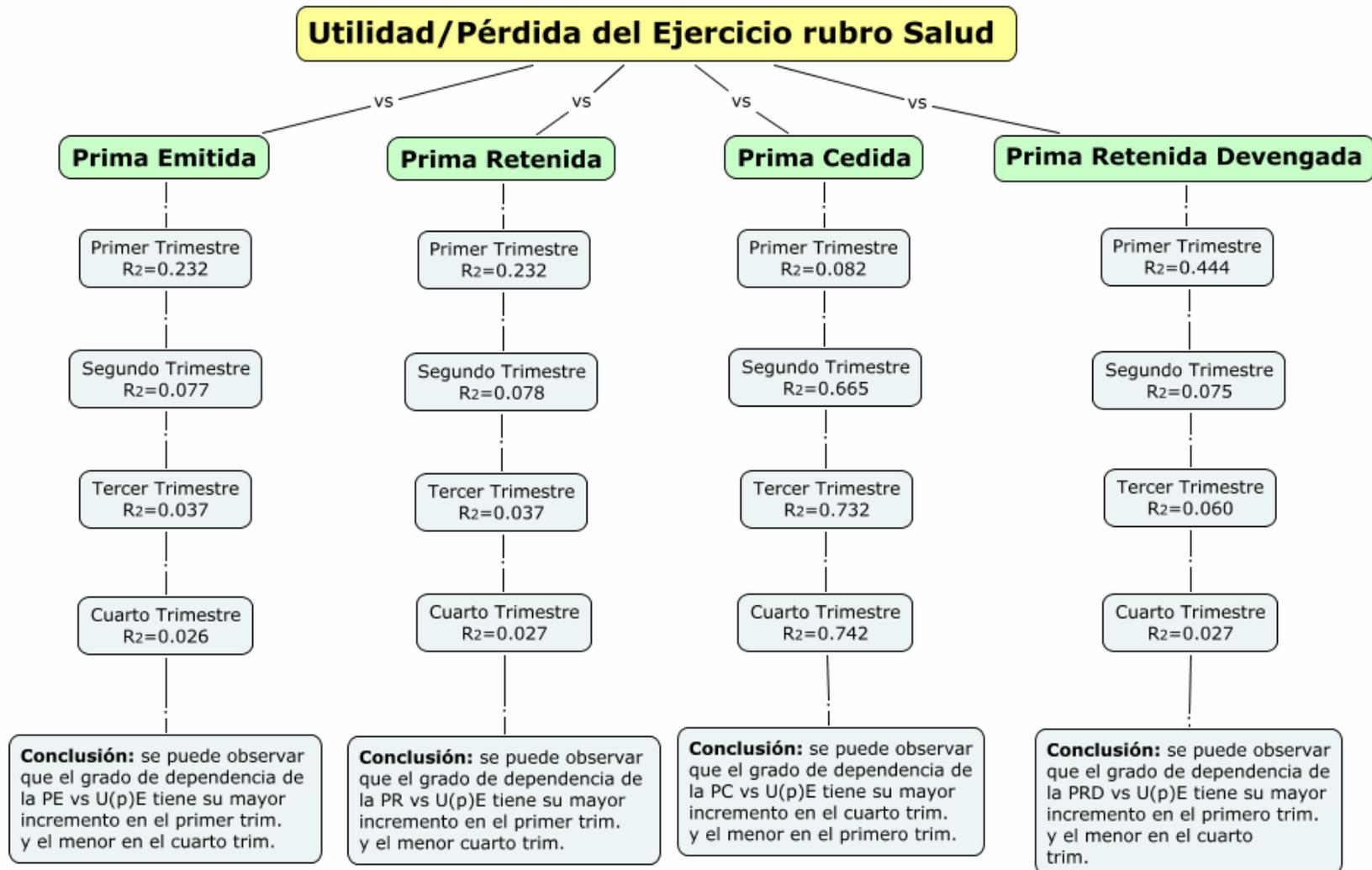


Figura 5.1 Utilidad / Pérdida del Ejercicio rubro Salud
Fuente: Elaboración Propia

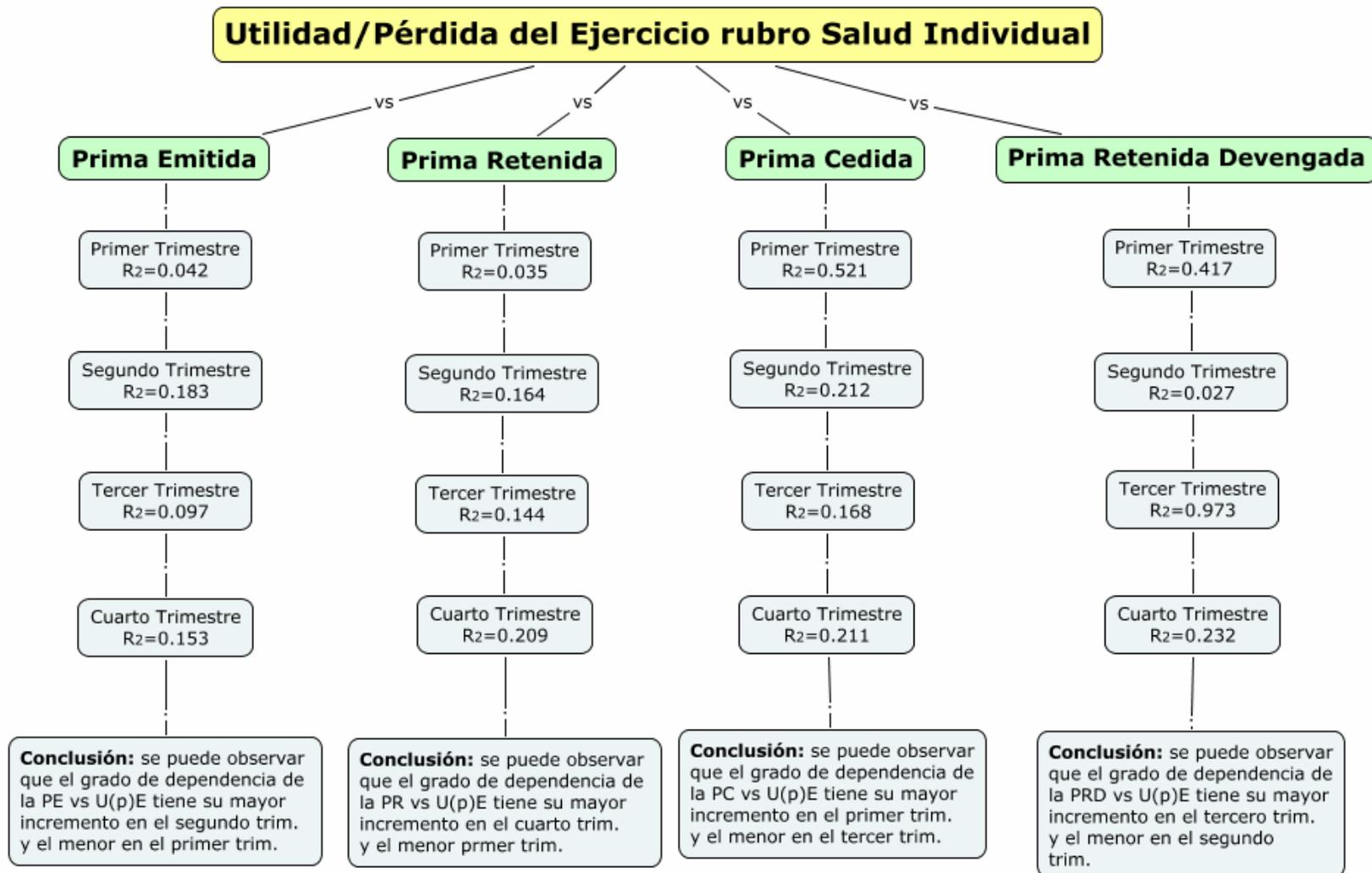


Figura 5.2 Utilidad / Pérdida del Ejercicio rubro Salud Individual
Fuente: Elaboración Propia

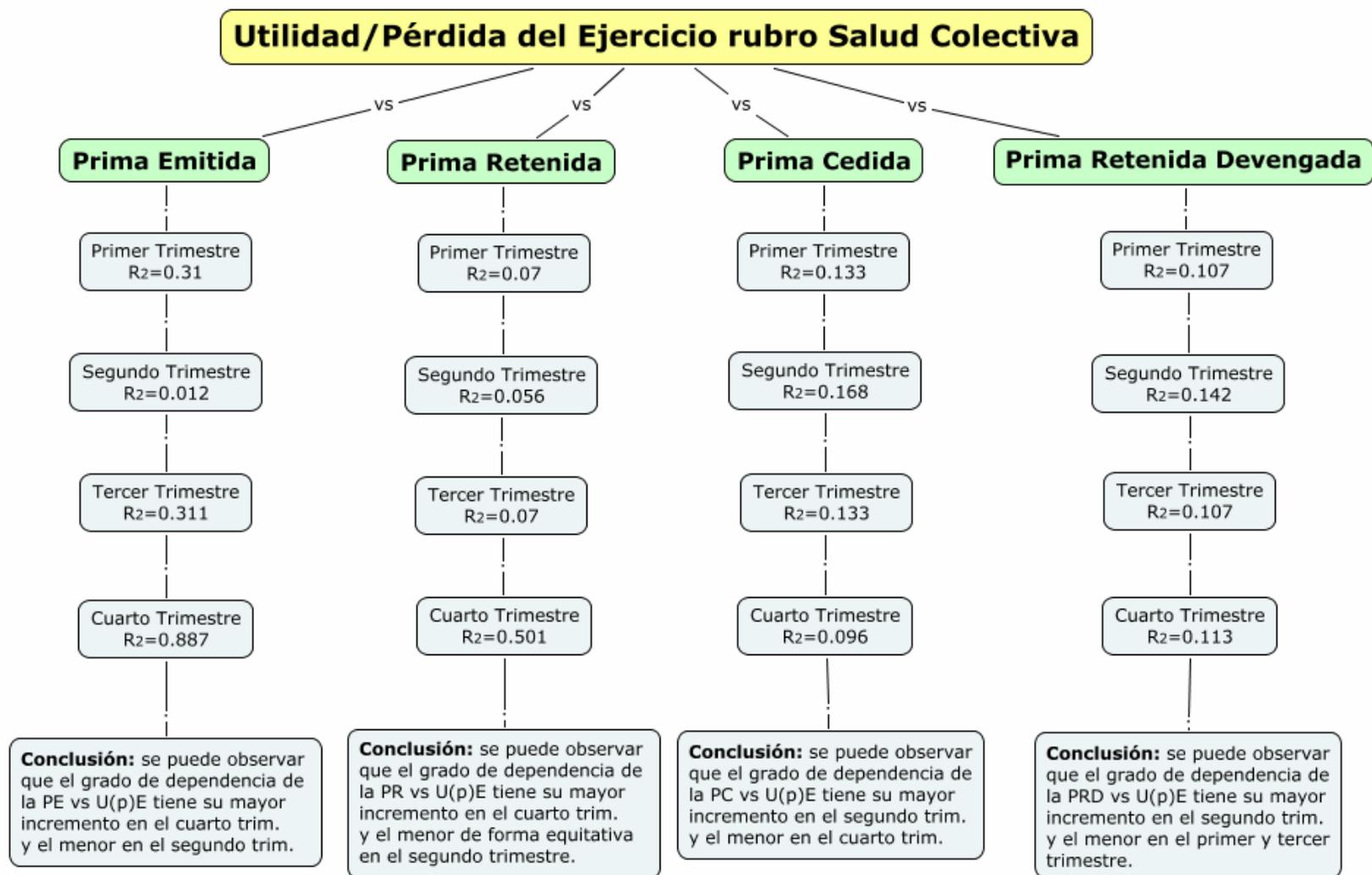


Figura 5.3 Utilidad / Pérdida del Ejercicio rubro Salud Colectiva
Fuente: Elaboración Propia

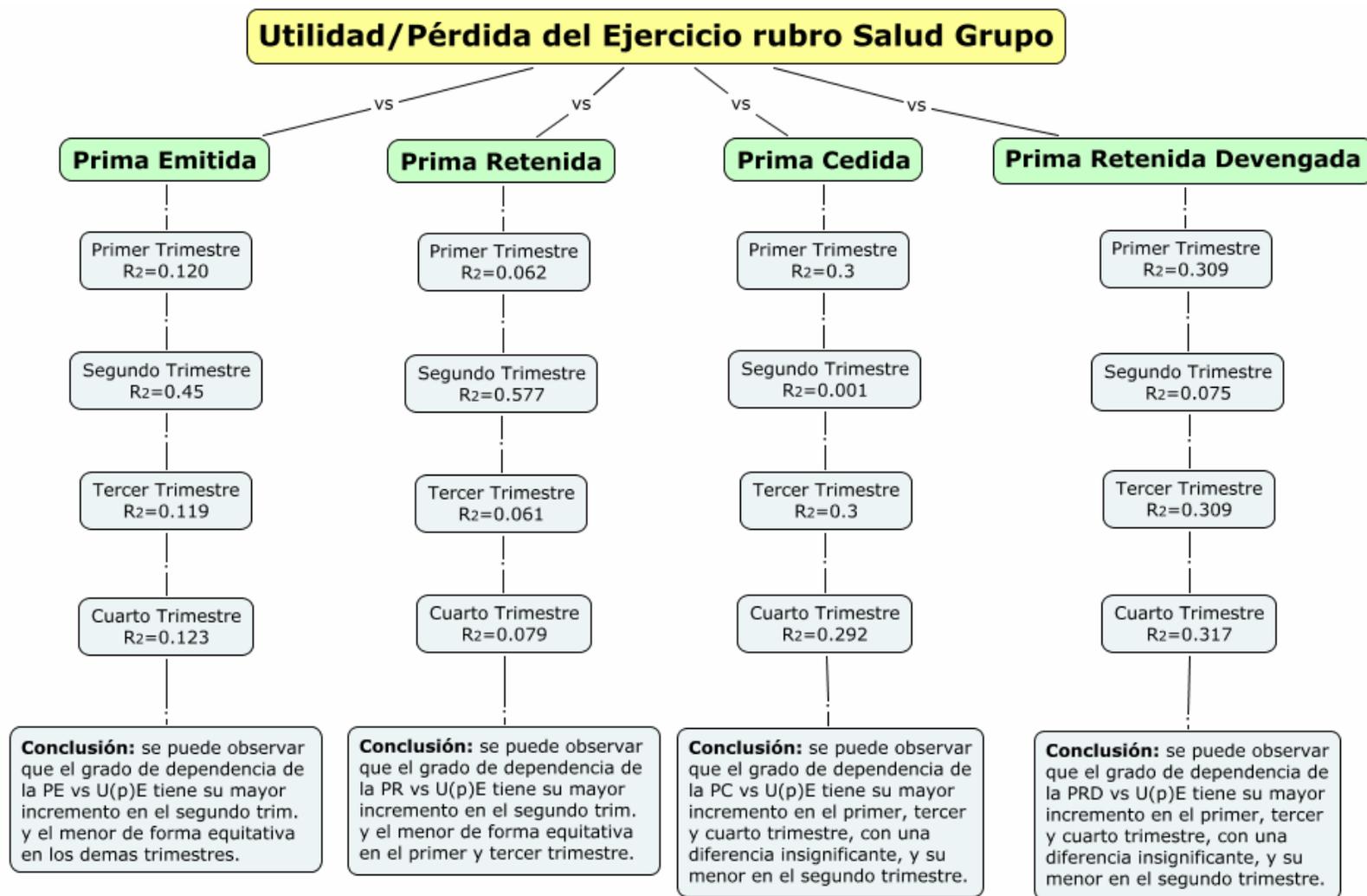


Figura 5.4 Utilidad / Pérdida del Ejercicio rubro Salud Grupo
Fuente: Elaboración Propia

V.2 Modelo de Solvencia Dinámica

En base en la Circular S-20.12 se puede exponer el siguiente Modelo de Solvencia Dinámica. En México, las operaciones de seguros se dan bajo un entorno de comportamiento cada vez más dinámico de las variables financieras y de riesgo, debido principalmente a la rotación de negocios, competencia y efectos inflacionarios. Al mismo tiempo, las compañías no especializadas, por lo que realizan operaciones en varios ramos de seguros en forma simultánea, lo cual aumenta la complejidad de la administración.

Ante este entorno es muy importante contar con herramientas de análisis de riesgo que permitan identificar por una parte, los factores de riesgo inherentes a las operaciones de las compañías, y por otro, la suficiencia de los recursos de capital de la compañía en el mediano y corto plazo.

La CNSF en los últimos años, ha logrado avances importantes en el desarrollo de un modelo de análisis de riesgo y solvencia dinámica. Asimismo, ha desarrollado un sistema basado en el modelo mediante el cual se pueden efectuar los cálculos necesarios para el análisis de solvencia. En el desarrollo del modelo, se han incorporado los aspectos propios de la regulación mexicana, así como las leyes de comportamiento (funciones de probabilidad) de las variables de riesgo, de cada tipo de seguros.

Las funciones de probabilidad de las reclamaciones, se construyeron con estadística de las compañías de seguros mexicanas, de las reclamaciones de los últimos cinco años, para cada tipo de seguro. Cada dato de la estadística es el

$$X_i(t) = \frac{MR_i(t)}{PE_i(t)}$$

monto de las reclamaciones de cada compañía correspondiente a un determinado ramo i . Los montos de las reclamaciones se expresaron en términos porcentuales de la prima emitida de la cual se derivaron.

Las funciones de probabilidad de las reclamaciones demostraron comportarse como una función tipo Gamma.

$$f_X(x; \alpha, \beta) = \begin{cases} \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} & x > 0, \quad \alpha, \beta > 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$E(X) = a\beta \quad \text{Var}(X) = a\beta^2$$

Se ajustaron funciones tipo Gamma, a la estadística de las compañías del mercado mexicano de seguros

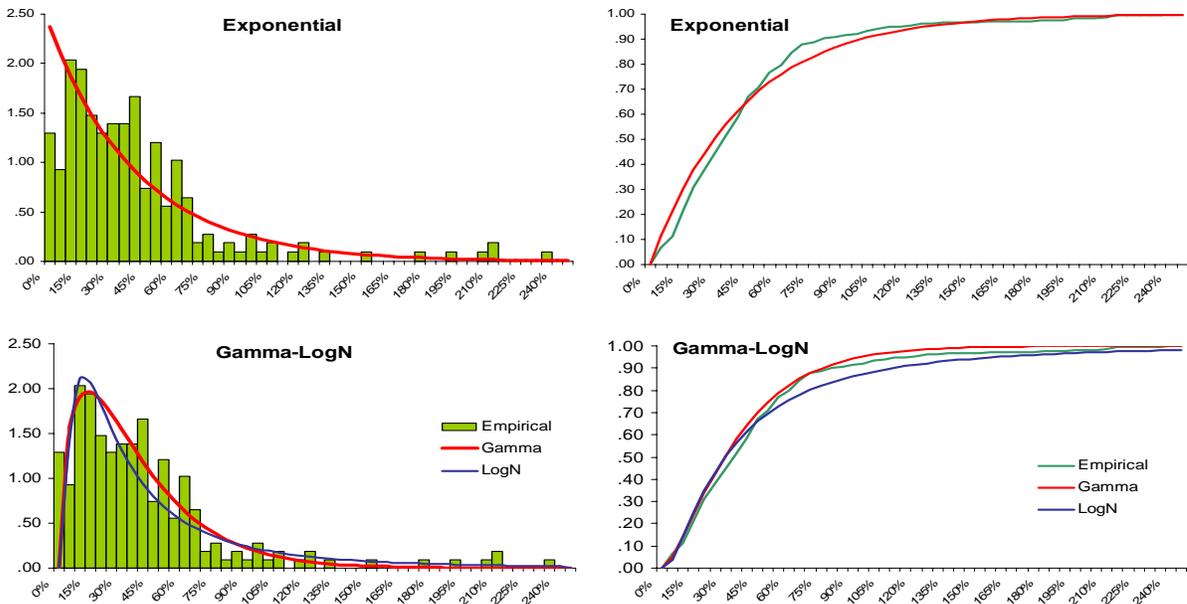


Figura 5.5 función de densidad correspondiente a los seguros de vida. Fuente CNSF. Pedro Aguilar Beltrán, Modelo de Solvencia Dinámica.

Las funciones de distribución fueron ajustadas y validadas mediante prueba de bondad de ajuste. Para ello se utilizó la estadística de Kolmogorov-Smirnov, la cual considera como estadístico de decisión la desviación máxima absoluta existente entre los valores teóricos y los muestrales sobre las funciones de distribución:

$$D_n = |S_n(x) - F_0(x)|$$

El monto de capital de una compañía al momento t, se calcula como el capital del año anterior, más las aportaciones de capital que se realicen en el momento t, más el flujo de resultados (utilidades o pérdidas):

$$CAP_t = CAP_{t-1} + AC_t + R_t$$

donde:

CAP_t = capital de la empresa en el momento t.

AC_t = aportaciones del capital en el momento t.

R_t = flujo de operaciones en el momento t (utilidades o pérdidas).

Donde el capital inicial equivale a \$1,721,322 UDIS que equivale a \$6,000,000 pesos a la fecha.

Por otra parte, el margen de solvencia de la institución de seguros al momento t, se obtiene como el capital de la empresa al momento t (CAP_t) multiplicado por la porción de activos permitidos para respaldar los requerimientos de capital mínimo, menos el requerimiento de solvencia al momento t.

$$MS_t = \gamma * CAP_t - (RS(t) - D(t))$$

donde:

MS_t = margen del solvencia en el momento t.

$RS(t)$ = requerimiento de solvencia en el momento t.

$D(t)$ = deducciones al momento t, aceptadas según la regulación del capital mínimo de garantía.

El requerimiento de solvencia de la compañía ($RS(t)$) se obtiene como la suma de los requerimientos de solvencia de los diferentes ramos que componen su portafolio ($RS_i(t)$):

$$RS(t) = \sum_{i=1}^k RS_i(t) = \sum_{i=1}^k f(PR(t), S(t))$$

Los requerimientos de capital $RS_i(t)$, de cada ramo de seguros, se calculan de acuerdo con las fórmulas de cálculo establecidas en las Reglas para el Capital Mínimo de Garantía de las instituciones de seguros según lo establece la regulación mexicana.

Por otra parte se proyectan los flujos anuales (utilidades o pérdidas) que se integrarán al capital:

$$R_t = PE(t) - PC(t) - S(t) - CA(t) - CO(t) + REND(t) - \Delta RES(t)$$

donde:

$PE(t)$ = prima emitida por la compañía en el año t.

$PC(t)$ = prima cedida por la compañía en el año t.

$S(t)$ = siniestros ocurridos en el año t.

$CA(t)$ = costos de adquisición en el año t .

$CO(t)$ = costos de operación en el año t .

$REND(t)$ = rendimientos generados por las inversiones realizadas en el año t .

$\Delta RES(t)$ = ajustes de reservas estatutarias en el año t .

La prima emitida por la compañía al momento t ($PE(t)$), se obtiene como la suma de las primas emitidas por la compañía en los diferentes ramos que opera:

$$PE(t) = \sum_{i=1}^k PE_i(t)$$

La prima cedida por la compañía al momento t ($PC(t)$), se obtiene como la suma de las primas cedidas por la compañía para los diferentes ramos que opera:

$$PC(t) = \sum_{i=1}^k PC_i(t)$$

Los siniestros ocurridos al momento t ($S(t)$), se obtienen como la suma del índice de siniestralidad correspondiente al ramo i , ($X_i(t)$) multiplicada por la prima emitida de dicho ramo ($PE_i(t)$), para todos los ramos que opera la institución de seguros.

$$S(t) = \sum_{i=1}^k X_i(t) * PE_i(t)$$

Los costos de operación $CO(t)$ y los costos de administración $CA(t)$, se obtienen como la suma de los costos de operación y de administración respectivamente, para todos los ramos que maneja la compañía.

$$CA(t) = \sum_{i=1}^k CA_i(t)$$

$$CO(t) = \sum_{i=1}^k CO_i(t)$$

Asimismo, $REND(t)$ son los rendimientos generados por las inversiones realizadas al momento t , y $\Delta RES(t)_i$ que es el ajuste de reservas estatutarias al momento t , se obtiene como la suma de los ajustes de reservas estatutarias al momento t , considerando todos los ramos que maneja la compañía de seguros.

$$\Delta RES(t) = \sum_{i=1}^k \Delta RES_i(t)$$

La ε para cada una de las primas se calcula como la división del periodo en vigor entre el promedio de los once meses ulteriores en base al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).

La prima emitida en el año t, es un valor que puede proponer la propia compañía, o que puede simularse a partir del comportamiento histórico de las ventas de la compañía en los últimos cinco años:

$$PE_k(t) = PE_k(t-1) * (1 + \delta_k(t))$$

$$\delta_k(t) = \delta_0 * (1 \pm \varepsilon(t))$$

La prima retenida en el año t, es un valor que puede proponer la propia compañía, o que puede simularse a partir del comportamiento histórico de los niveles de retención de la compañía en los últimos cinco años:

$$PR(t) = PE(t) * \lambda(t)$$

$$\lambda_k(t) = \lambda_0 * (1 \pm \varepsilon(t))$$

Donde $\lambda(t)$ es el nivel de retención de primas de la compañía en el año t, que queda determinado por sus políticas de retención y su capacidad de retención en el año t.

El costo de adquisición se determinará como un porcentaje de la prima retenida, que puede variar aleatoriamente en un pequeño porcentaje, alrededor del nivel de costos de la compañía:

$$CA_k(t) = \theta_k(t) * PR_k(t)$$

$$\theta_k(t) = \theta_0 * (1 \pm \varepsilon(t))$$

El costo de operación se proyecta como un costo global, distribuyendo dicho costo en función de la prima emitida, tomando en cuenta una parte a como costo fijo, y otra parte b como costo variable en función de la prima :

$$CO(t) = \alpha * CO_{t-1} * (1 + \Delta INF_t) + \beta * CO_{t-1} \left[\frac{PE(t)}{PE(t-1)} \right]$$

El producto financiero se calcula como el monto de cada una de las inversiones de la compañía en el año (t), por la tasa de rendimiento de dichas inversiones en ese año t:

$$REND(t) = \sum_{j=1}^m I_j(t) * r_j(t)$$

$$r_j(t) = r_0 * (1 \pm \varepsilon(t))$$

El parámetro $r_j(t)$ puede tener variaciones a cada año, lo cual aumenta o disminuye su valor. Dicha variación puede ser simulada en forma estocástica, conforme al valor observado de la tasa de rendimiento de la inversión tipo j, y las expectativas macroeconómicas sobre ese tipo de inversiones.

La reserva de prima se calcula, en el caso de seguros de largo plazo mediante una fórmula de aproximación, que expresa el monto de la reserva en términos de las primas retenidas de pólizas en vigor de cada año. Esta porción de prima no devengada se calcula mediante una parte de la prima retenida del ejercicio anterior y una parte de la prima retenida del ejercicio de cálculo, es decir:

$$RRC(t) = \omega(t) * \left(\frac{1}{2} PR(t-1) + \frac{1}{2} PR(t) \right)$$

$$\omega_k(t) = \omega_0 * (1 \pm \varepsilon(t))$$

Donde el parámetro $\omega_k(t)$, que queda determinado por la estacionalidad de la cartera de la compañía, puede variar de un año a otro en forma aleatoria.

La simulación de la siniestralidad se fundamenta en la llamada transformación integral de probabilidad, la cual consiste en generar números aleatorios con distribución uniforme continua en el intervalo (0,1) y aplicar la inversa de la función de distribución acumulativa a dichos números

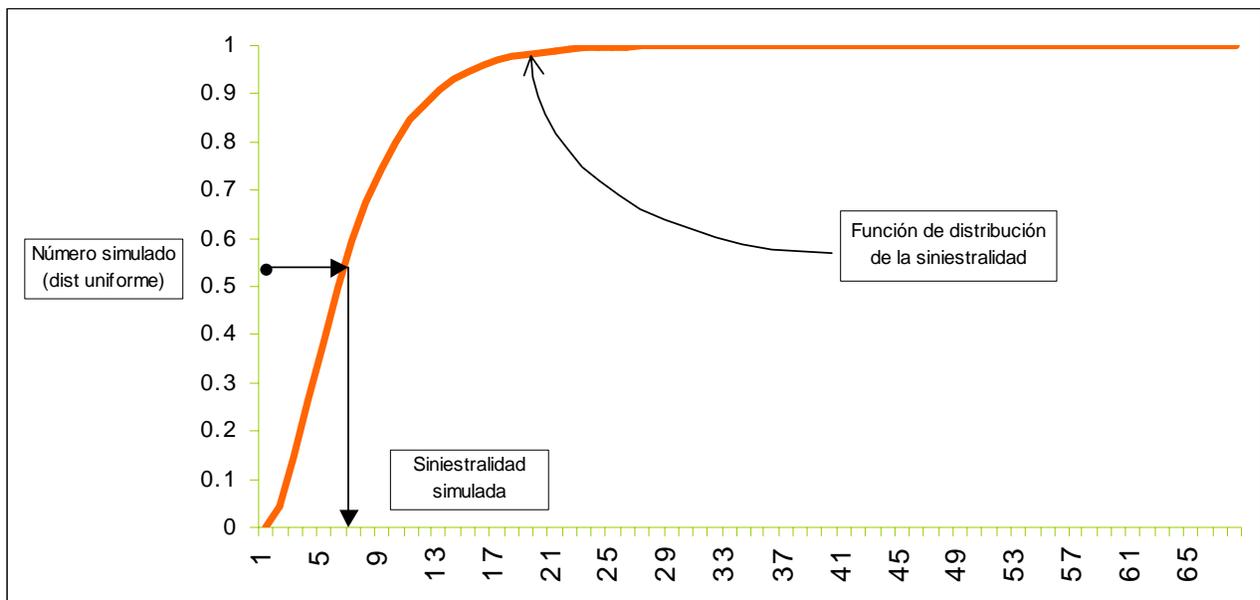


Figura 5.6 Distribución Gamma

Fuente CNSF. Pedro Aguilar Beltrán, Modelo de Solvencia Dinámica

Finalmente, mediante el modelo se pueden calcular todos los escenarios necesarios que permiten conocer la probabilidad de insolvencia y el valor esperado de las necesidades futuras de capital, en un periodo de 10 años.

Como perspectivas de este modelo se tienen:

- La solvencia dinámica en nuestro país se encuentra en una fase intermedia de desarrollo, por lo que se irá perfeccionando y enriqueciendo.

- El sistema permitirá el ejercicio de una regulación y supervisión técnica más precisa.
- El sistema tiene la ventaja de que se irá adaptando a los cambios de la regulación y del mercado, debido a que fue desarrollado bajo las disposiciones de la CNSF.
- El sistema de solvencia dinámica permitirá conocer las consecuencias que pueda tener en el futuro cualquier negocio relacionado con el ramo.