

Ajuste de Riesgo y Solvencia de las Aseguradoras de Salud en Colombia

Alvaro J. Riascos Villegas, Mauricio Romero Londoño y Natalia Serna Borrero

En este documento introducimos al lector a tres problemas de los sistemas de aseguramiento competitivos de salud relacionados con la forma como se paga por el servicio de aseguramiento. Estos problemas tienen origen en la presencia de una población heterogénea, con grandes diferencias en su propensión a reclamar servicios y grandes retos sociales como son, la equidad y la eficiencia económica. Una vez identificados y cuantificados, proponemos dos formas concretas para mitigar estos problemas en el régimen contributivo y las evaluamos cuantitativamente y en comparación con el estado actual del sistema colombiano de salud.

Las últimas tres décadas han traído reestructuraciones sustanciales de los sistemas de salud públicos en el mundo. En Colombia, la ley 100 de 1994 transformó el sistema de salud público en un sistema competitivo de aseguramiento y subsidios cruzados en línea con algunas de las mejores prácticas internacionales (van de Ven, W., & Ellis, R. (1999)). En el caso de los sistemas públicos y, en particular, en el caso colombiano, la esencia de esta forma de organización se basa en tres elementos: un plan de beneficios (i.e., el POS en Colombia), un conjunto de aseguradoras (i.e., entidades promotoras de salud o EPSs) que a través de su red de instituciones prestadoras de servicios de salud (i.e, IPSs) tiene la responsabilidad de ofrecer los servicios, procedimientos y medicamentos del plan; y, adicionalmente, la definición de un mecanismo para el pago de estos servicios. En ausencia de un criterio de equidad social, si las aseguradoras entraran en una negociación directa con los afiliados se cobrarían primas desproporcionadamente distintas a cada individuo por causa de la heterogeneidad de la población y el riesgo estimado de cada afiliado. En general, esta disparidad en las primas es considerada injusta y es por esto que el Estado entra a definir un mecanismo de subsidios cruzados en el cual los afiliados que menos le cuestan al sistema financian a los que más le cuestan.

En Colombia, este mecanismo ha sido implementado mediante el Fondo de Solidaridad y Garantía (Fosyga), que recibe contribuciones proporcionales a los ingresos de los empleados formales (el pago de la seguridad social en salud) y el Ministerio de Salud y Protección Social se encarga de distribuir los recursos entre todas las aseguradoras según el número de afiliados y el perfil de riesgo. Existen dos características del pago que son relevantes para este estudio. De una parte, el pago debe ser ex ante, es decir, con anterioridad a los eventos de reclamación de servicios de salud por parte del afiliado. La principal motivación para esto es incentivar a las aseguradoras a contener el gasto del sistema. Si las aseguradoras reciben un pago fijo (prima) con anterioridad a la reclamación de los servicios, estas tienen el incentivo a monitorear y auditar los gastos de las IPSs en donde sus afiliados reclaman servicios; de esta forma cualquier reducción en los costos de la prestación del servicio se convierten en ahorros y eventualmente en mayores utilidades (o menores pérdidas) para las aseguradoras. La segunda característica es la necesidad de ajustar los pagos al perfil de riesgo de los asegurados. Si la distribución de los recursos no

Principales resultados

- El modelo actual de ajuste de riesgo del Ministerio es poco predictivo del gasto anual en salud del quintil superior: logra predecir tan solo el 33.5% del gasto en este quintil.
- Los resultados también muestran que la inclusión de los grupos de diagnósticos mejora en 10 puntos porcentuales la razón de predicción relativo al modelo del Ministerio. Lo anterior sugiere que la morbilidad es un factor de riesgo importante y que ajustar la UPC a estos grupos de diagnósticos mejoraría la descripción del perfil de riesgo de las aseguradoras.
- Los modelos de aprendizaje de máquinas mejoran sustancialmente la capacidad predictiva del gasto en salud.
- El ajuste de riesgos ex post más adecuado desde el punto de vista del compromiso de los incentivos a la selección de riesgo y eficiencia y complementario a la cuenta de alto costo, es el ajuste de riesgos compartidos con base en una proporción de los afiliados de las aseguradoras que éstas eligen de forma ex ante como las más riesgosas y para las cuales, una vez realizado el gasto, el gobierno reembolsa parcialmente sus gastos.
- La solvencia de las aseguradoras depende fuertemente del perfil de riesgo de sus afiliados. Una vez se tiene en consideración el perfil de riesgo de los afiliados de cada aseguradora, el riesgo de insolvencia y patrimonio adecuado de estas para mantener el riesgo de insolvencia por debajo de los tolerables por la regulación, son muy distintos entre ellas y en algunos casos distan considerablemente de los estimados por el Decreto 2702 de 2014.

Acerca de los autores

Alvaro J. Riascos, profesor asociado de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes y Fundador y Codirector de Quantil.

Mauricio Romero Londoño, economista y matemático de la Universidad de los Andes, actualmente es candidato a doctor en economía de la Universidad de California en San Diego.

Natalia Serna, economista y master en economía de la Universidad ICESI. Actualmente es investigador senior de Quantil.

dependiera del perfil de riesgo del asegurado se generarían incentivos perversos a que las aseguradoras hicieran selección de riesgos. Es decir, éstas buscarían la forma de afiliar únicamente personas sanas, de bajo riesgo y de esa forma tratarían de maximizar sus beneficios esperados por afiliado. Por la misma razón, tendrían incentivos a no afiliar algunos individuos, práctica considerada ilegal, o a utilizar estrategias sutiles para desincentivar la afiliación de individuos de alto riesgo (trámites extenuantes, largas colas, baja calidad del servicio, demoras en la solicitud de citas y autorizaciones, etc.). Este valor transferido a cada aseguradora ajustado por las características de riesgo de los afiliados es el objeto de estudio de esta nota.

La teoría establece que, en principio, excepto posiblemente por razones normativas, el mecanismo de ajuste debería intentar reducir al mínimo la incertidumbre del gasto futuro. En Colombia este ajuste ex ante se hace con base en algunos grupos de edad, sexo y tres zonas de residencia. En Colombia, este mecanismo de ajuste ex ante puede mejorarse considerablemente utilizando información actualmente disponible por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Sin embargo, es muy difícil reducir completamente la incertidumbre sobre el gasto. Esto deja un espacio para que persistan incentivos a la selección de riesgos por parte de las aseguradoras y, por lo tanto, motiva la utilización de un mecanismo adicional ex post de mitigación de estos incentivos. Existen varias estrategias para hacer redistribuciones de recursos entre las aseguradoras de manera ex post a la reclamación de servicios. Por ejemplo, en Colombia se tiene una entidad llamada la Cuenta de Alto Costo (CAC) que redistribuye recursos de los individuos con enfermedades crónicas como la insuficiencia renal crónica o las enfermedades huérfanas, una vez se han incurrido en ellos. Evidentemente, una forma de ajuste de riesgo ex ante que controle únicamente por edad, sexo y localización, como en el caso colombiano, no podrá predecir perfectamente los gastos en salud de las personas con estas enfermedades. Es por esta razón que se justifica la introducción de un mecanismo adicional ex post de redistribución de recursos para compensar los riesgos debidos a enfermedades de muy alto costo. Por supuesto, la introducción de un mecanismo ex post mina un poco los incentivos a la eficiencia del mecanismo de ajuste ex ante y genera un compromiso entre eficiencia y selección de riesgos. No existe duda de que el mecanismo actual, basado en enfermedades de alto costo es valioso, la pregunta es, ¿cómo se podrían complementar estos mecanismos con otros que no están basados específicamente en cierto tipo de ajustes por enfermedades?

Por último, los ajustes ex ante y ex post dejan en evidencia el esfuerzo necesario para poder sopesar los incentivos a la eficiencia con los incentivos a la selección de riesgos, buscando de esta forma hacer una redistribución de recursos más eficiente. Luego, estudiamos las consecuencias de estos mecanismos de pago sobre los indicadores de solvencia de las aseguradoras.

Ajuste de riesgo ex ante

Una parte central de la propuesta que vamos hacer para mejorar la forma como se hace el ajuste ex ante en Colombia es enriquecer la información utilizada para hacer el ajuste, llevando en consideración información de morbilidad, y utilizar un algoritmo o fórmula más sofisticado que mejore la predicción del gasto de los afiliados a cada EPS. Por ejemplo, en Riascos, Alfonso y Romero (2014) se propone una nueva forma de calcular el ajuste de riesgo ex ante de la población afiliada al régimen contributivo. En este se consideran fórmulas basadas en la morbilidad de la población de afiliados además de las variables sociodemográficas que propone el Gobierno. Los autores muestran que usar un ajuste de morbilidad que, en su caso, son 29 grupos de enfermedades de larga duración, mejora la predicción del gasto en salud

en varias dimensiones importantes, pero principalmente, porque predice mejor el gasto del quintil más costoso de la población (i.e., la diferencia entre el gasto predicho y observado es en promedio menor cuando se usa como variables predictoras las que el artículo sugiere). Más recientemente, Riascos, Romero y Serna (2017) elaboran sobre ese trabajo y usando técnicas de aprendizaje de máquinas (Buchner, F., Wasem, J., y Schillo, S. (2015), Bagheri, Li, Goote, S., Hasan, A., y Hazard, G. (2013)) comparan el modelo de ajuste de riesgo del gobierno colombiano contra especificaciones alternativas que controlan por (i) la morbilidad de los afiliados, caracterizada con 29 grupos de enfermedades de larga duración, (ii) indicadores de hospitalización, visita al especialista, e ingreso a la unidad de cuidados intensivos, y (iii) todas las posibles interacciones entre las variables sociodemográficas del modelo base del gobierno. Comparamos el poder predictivo de modelos de redes neuronales, bosques aleatorios, y boosting de árboles contra los modelos mencionados anteriormente. Algunas de las métricas que se reportan son el error cuadrático medio (RMSE), el error medio absoluto (MAE), el R2 y la razón del gasto total predicho a gasto total observado para la distribución completa y el quintil superior de la distribución del gasto (PR). En particular, nos interesa que la razón en el quintil superior de la distribución del gasto sea cercana a uno, pues en él se encuentran representados los individuos más riesgosos del sistema. Los resultados de la comparación entre los modelos propuestos en esta nota y los modelos actualmente utilizados por el Ministerio de Salud se presentan en la Tablas (1) y (2). La Tabla (1) muestra los resultados de la comparación en términos de la predicción total del gasto y la Tabla (2) muestra los resultados de la comparación de la predicción del gasto para el quintil más alto del gasto.

La tabla (1) muestra varias medidas de la capacidad de predicción de los modelos (véase la tabla para una explicación de cada variable). En general, los modelos lineales (1) y (2) tienden a subestimar el gasto total anualizada de los afiliados cerca de 11%. Solamente incluir la morbilidad con los 29 grupos de enfermedades de larga duración, modelo (2), reduce el MAE en cerca de 30,000 pesos, el RMSE en cerca de 60,000 pesos y mejora el R2 en más del 100% comparado con el modelo base del Ministerio, modelo (1). A diferencia de las regresiones lineales, los modelos de aprendizaje de máquinas, modelos (3) – (5) se acercan más a una razón anualizada de 1 en la muestra completa. El mejor modelo es el boosting de árboles con variables seleccionadas por su importancia relativa, modelo (5), el cual alcanza una razón anualizado de 1.002, un error medio absoluto de 721,168 pesos y un RMSE de 3,431,044 pesos.

Tabla 1. Ajuste fuera de muestra distribución completa

Modelo	RMSE	MAE	PR		R2
			Anualizado	no anualizado	
1. WLS UPC	3,506,658	720,587	0.896	0.999	1.57
2. WLS UPC + Dx	3,440,928	694,404	0.892	0.999	5.23
3. ANN FS	3,455,366	774,190	1.064	1.179	4.43
4. RF FS	3,465,301	712,820	0.975	1.087	3.88
5. GBM FS	3,431,044	721,168	1.002	1.115	5.77

Nota: Esta tabla presenta el RMSE (raíz cuadrada del promedio de los errores de predicción al cuadrado), MAE (promedio de los errores absolutos), PR ratio de predicción para el gasto anualizado y no anualizado, y el R-cuadrado en la muestra completa. WLS UPC es un modelo de regresión lineal estimado con pesos. WLS UPC + Dx es igual al anterior más los grupos de diagnóstico. ANN FS es una red neuronal con selección estadística de variables. RF FS es un bosque aleatorio con selección estadística de variables y el modelo GBM FS es un *boosting* de árboles con selección estadística de variables. Cálculos de los autores a partir de las Bases de Suficiencia.

La tabla (2) presenta las métricas de ajuste en el quintil superior del gasto en salud. Vale la pena recordar que la subestimación del gasto en este quintil es problemática porque implica una cobertura insuficiente del gasto para los individuos más riesgosos del sistema, lo cual incrementa el riesgo de insolvencia financiera de las aseguradoras que afilian a la población con la distribución de morbilidad más desfavorable. En ese sentido, el criterio para elegir un modelo será la razón de predicción más cercano a 1.

Tabla 2. Ajuste fuera de muestra en el último quintil

Modelo	RMSE	MAE	PR Anualizado	PR no anualizado
1. WLS UPC	7,749,235	1,920,486	0.291	0.335
2. WLS UPC + Dx	7,580,659	1,983,269	0.367	0.426
3. ANN FS	7,582,293	1,962,318	0.412	0.474
4. RF FS	7,580,672	1,988,824	0.424	0.49
5. GBM FS	7,517,520	1,961,026	0.430	0.500

Nota: Esta tabla presenta el RMSE (raíz cuadrada del promedio de los errores de predicción al cuadrado), MAE (promedio de los errores absolutos), PR ratio de predicción para el gasto anualizado y no anualizado, y el R-cuadrado en la muestra completa. Todos los cálculos se reportan para el quintil más costoso de la distribución del gasto de los afiliados. WLS UPC es un modelo de regresión lineal estimado con pesos. WLS UPC + Dx es igual al anterior más los grupos de diagnóstico. ANN FS es una red neuronal con selección estadística de variables. RF FS es un bosque aleatorio con selección estadística de variables y el modelo GBM FS es un *boosting* de árboles con selección estadística de variables. Cálculos de los autores a partir de las Bases de Suficiencia.

Como se puede ver el modelo GBM FS logra predecir un 50% del gasto total de este quintil representando una mejora de 7 puntos porcentuales respecto al modelo lineal con todas las variables, (modelo 2) y de 20 puntos porcentuales relativo al modelo base del gobierno, (modelo 1). En todo caso, los resultados de esta tabla sugieren que el modelo actual de ajuste de riesgo del Ministerio (WLS UPC) es poco predictivo del gasto anual en salud del quintil superior: logra predecir tan solo el 33.5% del gasto en este quintil. Los resultados también muestran que la inclusión de los grupos de diagnósticos, modelo 2, mejora en 10 puntos porcentuales el ratio de predicción relativo al modelo del Ministerio. Lo anterior sugiere que la morbilidad es un factor de riesgo importante y que ajustar la UPC a estos grupos de diagnósticos mejoraría la descripción del perfil de riesgo de las aseguradoras.

Ajuste de riesgo ex post

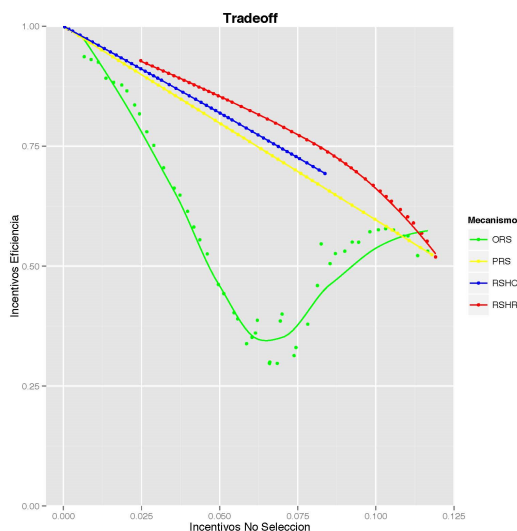
Dada la imposibilidad de predecir perfectamente el gasto de los afiliados de una aseguradora, proponemos un ajuste ex post, una vez realizado el gasto, que complementa la Cuenta de Alto Costo. Vamos mostrar que, entre las alternativas evaluadas, el siguiente mecanismo tiene las mejores propiedades: con anterioridad a la realización del gasto las aseguradoras seleccionan un porcentaje de sus afiliados más costosos y una vez realizados los gastos, el gobierno reembolsa una proporción de los gastos de esta población a las aseguradoras. A continuación, resumimos algunos trabajos que sustentan esta afirmación.

En Camelo y Riascos (2017) y Duarte y Guerrero (2014) los autores evalúan cuatro metodologías de ajuste de riesgo ex post: (1) Riesgos compartidos de los más costosos: el ajuste ex post se define con base en una proporción de afiliados que cada aseguradora puede contribuir al pool de riesgos compartidos. Cada aseguradora elige estos afiliados al finalizar el periodo de análisis. En este caso el gobierno cubre el 100% de las pérdidas realizadas (en un periodo de tiempo, un año) de estos afiliados. (2) Riesgos compartidos de los más riesgosos: el ajuste ex post es idéntico al anterior excepto que los afiliados son elegidos ex ante con base en su nivel de riesgo (en Camelo y Riascos (2017) se permite que las aseguradoras hagan uso de sus ventajas informacionales utilizando modelos de caracterización del riesgo basados en grupos de diagnósticos). (3). Riesgo compartido de casos atípicos: en este caso todos los afiliados de las aseguradoras participan del pool pero el gobierno elige un umbral del gasto ex post a partir del cual reembolsa la totalidad de las pérdidas. (4) Riesgo compartido proporcional: en este caso el gobierno determina una proporción al comienzo del periodo. Una vez incurridos los gastos del periodo (ex post) el gobierno reembolsa esa fracción de las pérdidas de todos los afiliados para los cuales las aseguradoras obtengan pérdidas.

Para este ejercicio se construyeron dos indicadores: uno de incentivos a la selección de riesgos basado en las pérdidas promedio por afiliado de una aseguradora, y otro de incentivos a la selección, basado en los beneficios del mecanismo ex post.

La siguiente figura muestra el compromiso entre los incentivos a la selección y los incentivos a la eficiencia. En el eje horizontal se representa los incentivos a selección graficados como un

menos los incentivos a la selección de tal forma que hay menos incentivos a la selección entre más a la derecha se encuentre un punto en la figura. En el eje vertical se representan los incentivos a la eficiencia. Entre más arriba esté un punto en la figura más incentivos existen para que la aseguradora se eficiente. Las cuatro líneas corresponden a los cuatro mecanismos descritos anteriormente: Riesgos compartidos de los más costosos (RSHC), riesgos compartidos de los más riesgosos (RSHR), riesgo compartido de casos atípicos (ORS) y riesgo compartido proporcional (PRS).



La conclusión principal de Camelo y Riascos (2017) es que el mecanismo de riesgos compartidos basado en la elección de una proporción de los riesgos más altos (ex ante), el mecanismo RSHR, línea roja de la figura, domina en términos generales a los demás mecanismos propuestos. Esta conclusión valida el hecho de que las aseguradoras tienen una ventaja informacional con respecto al Gobierno y en la medida que ellos mismos elijan ex ante a los afiliados más riesgosos, se alinearán mejor los incentivos entre el gobierno y las aseguradoras.

Solvencia

Los problemas y propuestas presentados en las secciones anteriores tienen consecuencias importantes sobre la solvencia financiera de las aseguradoras. En particular, sugieren que los indicadores de solvencia de las aseguradoras deberían de responder al riesgo que estas asumen. El Decreto 2702 de 2014 establece como patrimonio adecuado de la EPS, el 8% de sus ingresos operacionales de los últimos doce meses. Si el ajuste de riesgo (ex ante y ex post) no es adecuado, la fórmula del gobierno basada en los ingresos operacionales puede tener efectos importantes sobre la solvencia de la EPS. Nosotros proponemos un cálculo del patrimonio adecuado basado en la estimación del riesgo que las EPS asumen y en la probabilidad de quiebra en un horizonte de un año. Además, cuantificamos el efecto que los diferentes mecanismos de pago tendrían sobre el patrimonio adecuado basado en nuestra metodología y la del Decreto mencionado.

En Riascos, Guerrero y Serna (2017) se resalta la importancia de medir el capital en riesgo y solvencia de las aseguradoras estimando el riesgo que estas asumen. Para eso nos basamos en la teoría de la ruina y establecemos la hipótesis de que mejorar el ajuste ex ante y ex post permite hacer una mejor estimación del riesgo de insolvencia. A continuación, analizamos los patrimonios óptimos como proporción de los ingresos operativos que generaría un

pago por afiliado condicionado a los 29 grupos de enfermedades de larga duración, sexo, edad y ubicación (Pago LDG), contra los que generaría el pago del gobierno (Pago actual). En ambos casos, la distribución del gasto se modela como una distribución normal dentro de los grupos de riesgo creados por combinaciones únicas de sexo, edad, ubicación y enfermedades de larga duración. El patrimonio óptimo es entonces el percentil 1 de la distribución de pérdidas o el capital que hace que la probabilidad de insolvencia de las aseguradoras sea del 1%.

Tabla 3. Factores de ajuste en los escenarios de pago actual y pago condicional a las enfermedades de larga duración (LDG)

EPS	Pago actual	Pago LDG
	Factor de ajuste	Factor de ajuste
A	NA	34.53%
B	NA	27.22%
C	4.47%	2.39%
D	18.15%	2.78%
E	3.13%	5.23%
F	NA	7.46%
G	7.81%	5.73%
H	8.71%	8.91%
I	11.77%	3.77%
J	4.85%	6.27%
K	6.89%	5.68%
L	NA	25.89%
M	NA	25.61%
N	9.13%	4.27%
O	8.12%	4.96%
P	NA	8.89%
Q	2.62%	6.61%
R	NA	28.47%
S	NA	31.57%
T	NA	46.57%
U	7.97%	NA
V	5.43%	78.54%
W	NA	26.62%

Nota: La columna de la izquierda son las diferentes EPSs que han pasado la malla de calidad de la información de la Base de Suficiencia 2011 del Ministerio de Salud. Las otras dos columnas corresponden a la proporción de los ingresos operacionales bajo diferentes mecanismos de pago que garantizan una probabilidad de ruina inferior al 1% en un año para cada EPS. La columna del centro corresponde al caso en el que las EPSs se les paga con la fórmula actual del Gobierno (ajuste ex ante y Cuenta de Alto Costo). La segunda columna corresponde al caso en el que a las EPSs se les paga con un modelo lineal que incluye los 29 grupos de diagnóstico como variables predictoras.

Acerca del estudio

Bagheri, Li., Goote, S., H., Hasan, A., y Hazard, G. (2013). Risk adjustment of patient expenditures: a big data analytics approach. IEEE International Conference on Big Data, pages 12–14.

Buchner, F., Wasem, J., and Schillo, S. (2015). Regression trees identify relevant interactions: can this improve the predictive performance of risk adjustment? Health Economics.

Camelo, S. Riascos, A. (2017). A Note on Risk Mechanisms Designs for the Colombian Health Insurance System. Documento CEDE.

Duarte, J., y R. Guerrero. (2014). Propuesta de mecanismos de pagos ex post para reducir la selección de riesgos en el Sistema de Salud colombiano. Coyuntura Económica. Fedesarrollo.

Riascos, A., Alfonso, E., M. Romero (2014). The Performance of Risk Adjustment Models in Colombian Competitive Health Insurance Market. Documento CEDE. XXX

Riascos, A., Romero, M y N. Serna (2017). Risk Adjustment Revisited using Machine Learning Techniques. Documento CEDE.

van Berneveld, E., Lamers, L., van Vilet, R., y van de Ven Wynand (2001). Journal of Health Economics 20. 147-168.

van de Ven, W., & Ellis, R. (1999). Risk Adjustment in Competitive Health Plan Markets. Handbook of Health Economics.

Riascos, A., Serna, N., and Guerrero, R. (2017). Capital requirements of health insurers under different risk-adjusted capitation payments. Documentos CEDE, (6):1–29.

Recomendaciones de política

- Introducir variables de morbilidad, grupos de diagnóstico y modelos estadísticos más sofisticados permite mejorar sustancialmente la predicción del gasto en salud.
- Como complemento al ajuste de riesgo ex ante y ajuste de riesgo ex post de la Cuenta de Alto Costo, se puede introducir un mecanismo de riesgos compartidos para redistribuir recursos ex post con base en la selección de afiliados que haga las aseguradoras de forma ex ante (i.e., riesgos compartidos de los afiliados más riesgosos).
- El patrimonio técnico de las aseguradoras debe calcularse con base en el riesgo que estas asumen. Este se puede calcular con base en la estimación de la distribución del gasto en salud de las aseguradoras y determinar sus requerimientos de capital de acuerdo a los límites tolerables de riesgo de insolvencia.

Comité editorial

Raquel Bernal, directora CEDE
 Adriana Camacho, profesora Facultad de Economía
 Sandra García, profesora Escuela de Gobierno
 Darío Maldonado, director de investigaciones Escuela de Gobierno

En esta edición

Darío Maldonado, editor
 David Bautista, diagramación

CEDE: <https://economia.uniandes.edu.co/CEDE>

Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo:
<https://egob.uniandes.edu.co>



Escuela de Gobierno
 Alberto Lleras Camargo

Facultad de Economía

CEDE
 Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico