

Insolvencia empresarial en el sector salud colombiano

Nicolás Echeverri Rentería*

Armando Lenin Támara Ayús

65-82

Resumen

En este estudio se busca encontrar las variables que más impacto tienen sobre la insolvencia empresarial en las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) en Colombia, utilizando para ello las relacionadas a la estructura organizacional, de calidad y las financieras. La base de datos se encuentra estructurada con dos mil empresas entre insolventes y solventes para el período 2010 al 2019, y la metodología utilizada son los árboles de clasificación Chaid (Chi-square automatic interaction detector). El estudio encontró que la principal variable clasificatoria es la razón corriente, seguida de la variable IPS habilitada, a la vez que se detectó una relación estrecha entre la liquidez y la calidad en el servicio frente a la insolvencia de las IPS.

Palabras clave

Sector salud / Insolvencia financiera / Árbol Chaid

Abstract

This study seeks to find the variables that have the most impact on business insolvency in Health Service Provider Institutions (IPS) in Colombia, using those related to the organizational, quality and financial structure. The database is structured with two thousand companies between insolvent and solvent for the period 2010 to 2019, and the methodology used is the Chaid (Chi-square automatic interaction detector) classification trees. The study found that the main classifying variable is the current ratio, followed by the enabled IPS variable, while at the same time a close relationship was detected between liquidity and quality of service in the face of IPS insolvency.

Key words

Health Sector / Financial Insolvency / Chaid Tree

* N. Echeverri Rentería. Economista; Magíster en Administración Financiera, Universidad Eafit, Medellín, Colombia.

Correo-e: necheverrr@eafit.edu.co

A.L.Támara Ayús. Economista; PhD. en Administración, Universidad Eafit, Medellín, Colombia.

Correo-e: atamaraa@eafit.edu.co.

Introducción

El tema de la insolvencia empresarial es una preocupación a nivel mundial si se tiene en cuenta la sostenibilidad de la economía de un país, sin embargo, a nivel general siempre se comenzó hablando de «fracaso» empresarial. Este término apareció por primera vez con el trabajo de Beaver (1966) y posteriormente se ha venido reemplazando por el término «quiebra» empresarial, aplicado en el estudio de Altman (1968). Los trabajos de Alaka *et al.* (2018) y Támara, Villegas y De Andrés (2019) han concluido que a los términos «fracaso» y «quiebra» empresarial se les ha sumado el término de «insolvencia» empresarial, explicado en gran medida porque no en todos los países existe una ley de Quiebra, como es el caso de Colombia, por lo que han optado por asumir la definición legislativa de cada país en estudio.

Colombia es uno de esos países donde no se habla de «quiebra» o «fracaso», sino más bien se utiliza el término «insolvencia» empresarial, dado que la legislación establece, con la Ley 1116 de 2006, el Régimen de Insolvencia Empresarial. Sin embargo, dicha Ley, en su artículo 3, hace referencia a las personas excluidas, más específicamente en su numeral 1, en donde dictamina que las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) no están sujetas a esta Ley; es así como la Superintendencia Nacional de Salud (SNS) expide la Circular 001 de 2018 dirigida a las IPS tanto públicas como privadas. En dicha Circular se encuentran estipulados los diferentes lineamientos relacionados al régimen de autorización que permite realizar reformas estatutarias para empresas prestadoras de servicios de salud. Adicionalmente, se establecen los procedimientos para dar cumplimiento a los numerales 12 y 16 del artículo 7 del Decreto 2462 de 2013 y es en estos donde se desarrolla el proceso de liquidación voluntaria o cancelación mercantil. Sin embargo, para optar a este proceso, la empresa no debe estar bajo intervención de la Superintendencia de Sociedades (Supersociedades), con lo cual se podrá acoger a la Circular 001 de 2018. Por todo lo anteriormente expuesto, el objetivo de este estudio es realizar un análisis de las IPS en Colombia en torno a la insolvencia empresarial, utilizando para ello la técnica de árboles de decisión y tomando como referencia las variables relacionadas con la estructura organizacional, calidad e indicadores financieros.

Sector salud colombiano

En Colombia existe un Sistema General de Seguridad Social en Salud (Sgsss) que se creó con la Ley 100 de 1993 y que se fundamenta en seis pilares, los cuales se presentan con mayor claridad en el cuadro 1.

Cuadro 1

Pilares del Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia

Pilar	Descripción
Eficiencia	Optimización social y económica de cada uno de los recursos técnicos, financieros y administrativos y así lograr una adecuada prestación del servicio.
Universalidad	Cubrimiento de toda la sociedad sin ningún tipo de discriminación.
Solidaridad	Colaboración entre todos los individuos de la sociedad.
Integralidad	Cobertura en relación a todos las contingencias que se puedan presentar en temas de salud.
Unidad	Compenetración de políticas, regímenes, prestaciones y procedimientos que tienen como meta la seguridad social.
Participación	El papel que juega la comunidad en la seguridad social.

Fuente: elaboración propia con base en la Ley 100 de 1993.

Con la Ley 100 de 1993 se crean las Empresas Promotoras de Salud (EPS) cuyo objeto es promover la afiliación de las IPS al Sgsss. Una vez el usuario esté afiliado a una EPS, esta le debe garantizar de manera directa o por tercerización una excelente prestación del servicio en los temas de salud establecidos dentro del Plan Obligatorio de Salud. Por otra parte, las EPS tienen la propiedad de actuar en el régimen contributivo, régimen subsidiado o en ambos; cabe anotar que aquellos usuarios inscritos en el régimen contributivo que se encuentran en este plan de salud deben realizar una cotización mensual individual o familiar. El régimen contributivo es aquel en el que sus afiliados no tienen la capacidad económica para realizar un pago y es, por tanto, deber del Estado garantizar el servicio de salud.

Las EPS funcionan como una empresa aseguradora que a su vez acude a las IPS para que estas le presten la atención médica necesaria al usuario. Las IPS pueden ser públicas o privadas, y básicamente son las que conforman la red de hospitales, clínicas, consultorios, entre otros. En línea con lo anterior, las IPS son las encargadas de prestar servicios médicos de consulta, hospitalarios y clínicos, como también los de cuidados intensivos.

De acuerdo al artículo 156 de la Ley 100 de 1993, el recaudo de los aportes de salud de los usuarios está a cargo del Sgsss y más concretamente del Fondo de Solidaridad y Garantía (Fosyga). No obstante, mediante el artículo 205 de la misma Ley, las EPS estarán delegadas por el Fosyga en temas de recaudación de las cotizaciones, a las que están

obligados los afiliados, y de esta manera restarán el valor de la Unidad de Pago por Capitación, establecida en el Plan Obligatorio de Salud y se hará un traslado al Fosyga de la diferencia durante el siguiente día hábil. En caso de que los ingresos por cotización del usuario sean inferiores a la Unidad de Pago por Capitación fijada, el Fosyga realizará el traslado el mismo día en que sea reportado por la EPS.

Asimismo, los ingresos de las EPS no estarán medidos en función de los ingresos base de cotización de los usuarios afiliados, sino por el número de usuarios afiliados por el valor de la Unidad de Pago por Capitación. Así entonces, las EPS estarán vinculando aquellos clientes que no tengan cobertura con el fin de ampliar la base de sus ingresos. Uno de los grandes problemas del modelo actual (2020) de salud en Colombia, es el plazo en el cual las EPS deben reportar las Unidades de Pago por Capitación, a las cuales tienen derecho por usuario, debido a que el plazo máximo de reporte será el diez (10) de cada mes, un solo día posterior a la fecha límite de pago por parte de los usuarios. Para cumplir la norma, las EPS realizan un reporte este día sin alcanzar a abarcar la totalidad de usuarios, lo que lleva a que después de esta fecha tengan que hacer numerosos reclamos que representan altos costos para el Sgsss.

De acuerdo a la Sentencia 760 de 2008 de la Corte Constitucional, las necesidades de salud del país deben ser cubiertas dentro de un plan Plan Obligatorio de Salud que cada vez cuenta con más prestaciones; es así como, básicamente, casi todos los requerimientos de la población deben ser cubiertos por el Sgsss. Las IPS encargadas de prestar la atención médica no siempre reciben de manera puntual los pagos por parte de las EPS; lo anterior ha ocasionado insolvencia por parte de las IPS, que en los últimos años han tenido cada vez más casos de liquidaciones.

Marco de referencia conceptual

El término insolvencia empresarial es relativamente nuevo si se compara con los términos fracaso y quiebra empresarial, aunque a la larga poseen un significado muy similar. Es en el trabajo de Beaver (1966) donde aparece por primera vez la palabra «fracaso», relacionándola con la incapacidad por parte de una empresa para saldar sus obligaciones financieras a lo largo del tiempo. Posteriormente, Altman (1968) implementa el término «quiebra» y lo vincula al ámbito legal, es decir, una empresa se cataloga en quiebra bajo la normatividad del país donde está inscrita comercialmente. Los estudios realizados por Alaka *et al.* (2016), Alaka *et al.* (2018) y Támara *et al.* (2019) han concluido que la mayoría de estudios hacen referencia a la quiebra empresarial, sin embargo, en aquellos países donde no existe una ley de quiebra, como es el caso de Colombia, han optado por hablar de insolvencia empresarial.

En este estudio no se utilizan las palabras «fracaso» ni «quiebra» empresarial; por el contrario, el término utilizado será «insolvencia» empresarial. Cabe anotar que en Colombia una empresa será considerada como insolvente si se acoge a cualquier proceso establecido dentro de la Ley 1116 de 2006 regulada por la Supersociedades; en este caso, hace referencia a la liquidación obligatoria, liquidación voluntaria, reorganización y validación, y concordato y reestructuración. Sin embargo, el artículo 3 deja claro que las IPS no están sujetas al régimen de insolvencia prevista en la Ley 1116 de 2006; es así como en Colombia la insolvencia para este tipo de empresas se encuentra bajo los lineamientos estipulados en la Circular Externa 001 de 2018 y que hace referencia a la liquidación.

Existen muchos estudios relacionados con la quiebra, el fracaso o la insolvencia empresarial; dentro de estos los más referenciados son los de Manzanique, Priego y Merino (2016), Jabeur (2017) y Lado y Vivel (2018) que implementan modelos de regresión y análisis discriminante para clasificar y pronosticar el evento. Otros trabajos, como los de Chung, Chen, Lin, Lin y Lin (2016) y Caro, Arias y Ortiz (2017), utilizan la inteligencia artificial para enfrentar su poder de clasificación del evento, frente a los modelos de regresión y análisis discriminante. En los casos de Li, Sun y Wu (2010), Gepp, Kumar y Bhattacharya (2010) y Caro, Guardiola y Ortiz (2018) que se basan en la técnica de árboles de decisión, buscaron segmentar la clasificación original del evento.

En este caso, el primer estudio que se desarrolla en el sector salud es el de Mullner y McNeil (1986) y hace referencia al cierre de hospitales en el período 1980 a 1985 en los Estados Unidos. Su investigación se basó en cómo la ubicación geográfica del hospital se relacionaba con la quiebra de este, llegando a la conclusión de que aquellos que se encontraban en la zona rural poseían mayor probabilidad de quiebra. Los trabajos de Langabeer (2006) y Kim (2010) buscaron explicar la quiebra en hospitales universitarios y sin fines de lucro utilizando para ello las variables financieras, encontrando que la quiebra está muy relacionada con la poca liquidez que poseían estos. En el caso de Kaufman et al. (2016) hallaron que no solo la baja liquidez lleva a la quiebra en los hospitales rurales en Estados Unidos, sino también la poca rentabilidad, la cual era producto de un volumen escaso de pacientes en la región en la cual se ubicaban.

Por otra parte, los últimos estudios realizados por Holmes, Kaufman y Pink (2017), y Lohmann y Ohliger (2017) analizaron la situación de los hospitales rurales y sin ánimo de lucro en Alemania, encontrando que una poca liquidez aumentaba la probabilidad de quiebra; sin embargo, notaron que la ubicación es un factor relevante a la hora de los incumplimientos en los pagos de las obligaciones, dado en mayor medida al reducido número de pacientes y a los pocos servicios habilitados en la prestación del servicio de salud.

Base de datos del estudio

La base de datos utilizada en el estudio se fundamenta en un total de dos mil IPS, las cuales cumplían con la información requerida en el estudio; posteriormente, los investigadores las clasifican con base en la Circular 001 de 2018 entre insolventes y solventes. Estas empresas se encuentran categorizadas como IPS. Tomando como referencia los trabajos de Alfaro, Gámez y García (2008), y Támara y Villegas (2021), que establecen que la muestra debe ser simétrica y no tener sesgo, se toma un 50 por ciento insolventes y un 50 por ciento solventes. Cabe resaltar, que lo primero que se hizo fue establecer la cantidad de IPS insolventes y de ahí perfilar las solventes.

Recolección de datos

En la elaboración de la base de datos se contó con la información de los estados financieros que tiene la Superintendencia Nacional de Salud de Colombia (Supersalud), la cual se encuentra amparada en la Ley 1314 de 2009, y la información de Supersociedades. Por otra parte, la selección de las empresas se fundamenta en el método mixto de García y Mures (2013), la cual se hizo para un período entre el 2010 y el 2019. La conformación de las empresas en cumplimiento de un 50 por ciento para el evento en estudio, se realiza mediante el muestreo estratificado aleatorio de Bell (1997), garantizando que las empresas estén dentro del rango de tamaño y año. Cabe anotar que la categorización del tamaño de la empresa es calculada con base en la Ley 905 de 2004 (no se aplica el Decreto 957 de 2019 porque este comenzó a regir desde diciembre del 2019). Todo lo anterior a partir de la información otorgada por el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS).

VARIABLES DE ESTUDIO

Variable dependiente

Basado en los trabajos de Caro et al. (2018) y Alaka et al. (2018) se estipula que la variable dependiente es la insolvencia empresarial (1 en el caso de que la empresa esté clasificada como insolvente y 0 en caso contrario). En este trabajo se clasifica una empresa quebrada cuando se encuentra vinculada a cualquier proceso relacionado a la Circular Externa 001 de 2008, que estipula el inicio de un proceso de liquidación o reorganización empresarial para sociedades comerciales constituidas como IPS.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables explicativas de la insolvencia en las IPS se han tomado con base en los estudios que a la fecha se han realizado del sector salud; es así como, en primer orden, se enumeran las relacionadas a la estructura organizacional.

Tipo: hace referencia al tipo de empresa y al servicio que ofrece, categorizadas por la Supersalud así: centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral (1); hospitales, centros médicos y clínicas (2); laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y fundaciones (3), y distribución de medicamentos, primeros auxilios, ambulancias y otros (4).

Edad: se refiere a la cantidad de años que tiene la empresa desde su creación. Empresas menores o iguales a 10 años (1) y empresas mayores a 10 años (2).

Tamaño: la clasificación para esta variable se hace con base en la Ley 905 de 2004 y se fundamenta en el salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV). Micro (1), pequeña (2), mediana (3) y grande (4).

En segundo orden, se encuentra una variable referente a la calidad del servicio, la cual está basada en la Ley 100 de 1993 y las Resoluciones 2182 de 2004 y 1043 de 2006, relacionadas al otorgamiento del certificado que habilita una IPS en servicios de salud.

Dicha variable es la IPSHab, que no solo mide la calidad del servicio, sino que va de la mano con el cumplimiento o no de todo el proceso para habilitar el servicio de salud. Una IPS no habilitada se categoriza con 1 y habilitada 0.

En tercer orden, aparecen las variables que tienen que ver con el entorno financiero y que están respaldadas por los trabajos de Kaufman *et al.* (2016), Holmes *et al.* (2017) y Lohmann y Ohliger (2017), y son:

- RC: razón corriente, cuya relación está dada por el activo corriente/pasivo corriente.
- NE: nivel de endeudamiento, cuya relación está dada por el total activo/total pasivo.
- ROE: rendimiento del patrimonio, cuya relación está dada por la utilidad neta/patrimonio.
- ROA: rendimiento del activo, cuya relación está dada por la utilidad neta/total activo.

Técnica estadística

El método seleccionado para llevar a cabo la investigación es el de árboles de decisión, una técnica gráfica que permite realizar un análisis a partir de una serie de eventos explicativos del fenómeno en estudio. Los árboles de decisión se basan en algoritmos de inducción de reglas, donde en cada caso o nodo de decisión se elige la mejor opción teniendo en cuenta los fundamentos probabilísticos, con lo cual se obtiene una mejor visión del problema.

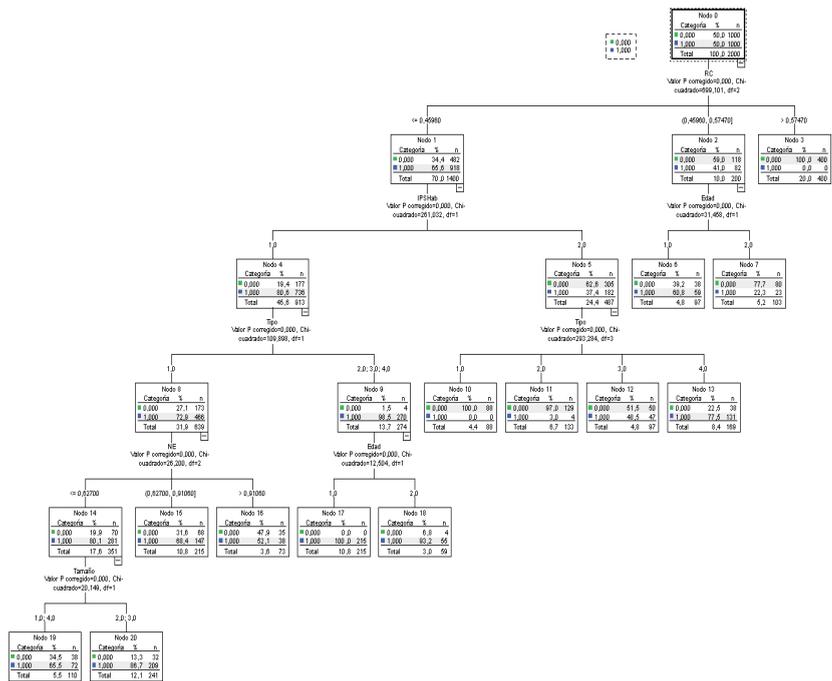
Dentro de la técnica de árboles de decisión se debe especificar que existen dos tipos de árboles: el primero surge cuando el objetivo es continuo, lo que implica un planteamiento que se basa en un árbol de regresión, y el segundo cuando el objetivo es categórico, que se plantea bajo la óptica de un árbol de clasificación. Dado que este último es el que se implementa dentro del estudio, cabe mencionar que al respecto se tiene el C&R (clasificación y regresión) utilizado en el trabajo de Zi ba, Tomczak y Tomczak (2016), el C5.0 implementado en el trabajo de Gavurová, Janke, Packová y Prídavok (2017), el Tree-

As y QUEST desarrollados en el estudio de Karas y Reznakova (2017), y el CHAID aplicado en el trabajo de Caro *et al.* (2018).

En este estudio se utilizan los árboles de decisión bajo la óptica CHAID, en primera medida porque permiten generar árboles no binarios, y en segunda porque da la opción de trabajar los campos de entrada y salida con variables categóricas o continuas, alternativas que no poseen los otros tipos de árboles. Por otra parte, se requiere distinguir los diferentes segmentos dentro del árbol y tener nodos que permitan dividir la muestra, logrando desarrollar las ramas que lo estructuran. Otro punto a favor del árbol CHAID es que la clasificación que realiza es mutuamente excluyente, es decir, no existe la posibilidad de repetir respuesta dentro del árbol, dado que la técnica se basa en probabilidades calculadas. Finalmente, los árboles de decisión CHAID se enfocan en la maximización de una variable asegurando que cada uno de los segmentos tengan significancia estadística, y esto lo hace basado en los test de bondad de ajuste de chi-cuadrado.

Gráfico 1

Árbol de decisión de la insolvencia empresarial de las IPS



Fuente: resultados obtenidos con el IBM SPSS Modeler

Resultados

De acuerdo al método de solución propuesto (árboles de decisión tipo CHAID) y con el fin de explicar de la manera más acertada la quiebra empresarial de las empresas del sector salud, en este caso las IPS, se encontró, desde el punto probabilístico, que la variable que de manera más acertada explica la quiebra empresarial de las IPS es la razón corriente, como lo muestra el gráfico 1.

Del total de la muestra de dos mil empresas, mil tienen una situación financiera solvente, mientras que las otras mil tienen una situación financiera de insolvencia. De acuerdo al resultado estadístico y gráfico que arroja el árbol de decisión, las IPS se caracterizan por tener una razón corriente baja. Es así como, el 70 por ciento de la muestra del análisis se ubica por debajo de una razón corriente de 0,4596 por ciento. En consonancia con lo anterior, de las mil empresas insolventes encontradas, 918 se ubican en este rango de razón corriente, es decir, el equivalente al 91,80 por ciento de estas empresas insolventes (cuadro 2).

Cuadro 2

Insolvencia de acuerdo a la razón corriente

Razón corriente	Solvencia	Insolvencia
$\leq 0,4596$	482	918
$(0,4596 - 0,57470]$	118	82
$> 0,5740$	400	0
	1.000	1.000

Fuente: resultados obtenidos con el IBM SPSS Modeler.

En este sentido, ninguna de las empresas que se ubicaron con una razón corriente superior a 0,5740 por ciento presentaron insolvencia. Inductivamente, podríamos decir que la variable más relevante para saber si una IPS está en un mayor riesgo de entrar en insolvencia es una razón corriente baja. Lo anterior es coherente con la teoría financiera y con los estudios referenciados, en donde se entiende que una mayor razón corriente es ideal para hacer frente a las obligaciones de corto plazo en situaciones de estrés.

En el rango de una razón corriente mayor de 0,4596 y menor o igual de 0,57470 se ubicaron el 10 por ciento de las empresas de la muestra. El 41 por ciento de estas empresas (82) presentaron una situación de insolvencia. Por otra parte, aquellas empresas con menos de 10 años desde su creación tuvieron un porcentaje de insolvencia empresarial igual al 60,8 por ciento, para un total de 59 empresas. Mientras que para las empresas con más de 10 años desde su creación se presentó un porcentaje de insolvencia de 22,3 por ciento, con un total de 23 empresas (cuadro 3). Lo anterior es consecuente con una solidez económica

adquirida en el tiempo por un mejor manejo de sus finanzas y un aprendizaje en eficiencias de su negocio que les permite tener la capacidad de sobrevivir frente a empresas más jóvenes en situaciones de estrés.

Cuadro 3

Solvencia de empresas con RC (0,4596 – 0,57470) de acuerdo a edad

Edad	Solvencia	Insolvencia
<= 10 años	38	59
> 10 años	80	23
	118	82

Fuente: resultados obtenidos con el IBM SPSS Modeler.

Cuadro 4

Insolvencia en empresas con una RC <0,4596

Variable	Tipo	Solven- cia	Insol- vencia
IPS no habilitada	Centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral	173	466
	Hospitales, centros médicos y clínicas.	4	270
	Laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y fundaciones.		
	Distribución de medicamentos, primeros auxilios, ambulancias y otros.		
	Subtotal	177	736
IPS habilitada	Centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral	88	0
	Hospitales, centros médicos y clínicas.	129	4
	Laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y fundaciones.	50	47
	Distribución de medicamentos, primeros auxilios, ambulancias y otros.	38	131
	Subtotal	305	182
	Total	482	918

Fuente: resultados obtenidos con IBM SPSS Modeler.

Para las empresas con una razón corriente inferior a 0,4596 por ciento, la variable independiente que describe mejor si la empresa es insolvente es si la IPS se encuentra habilitada o no. Una IPS habilitada es aquella empresa prestadora del servicio de salud que

realiza un proceso administrativo, ante el cual se aprueban unos estándares suficientes como el tecnológico o condiciones que facultan a la empresa bajo estándares de capacidad científica por parte del prestador. Esta acreditación es importante para certificar si la IPS se encuentra en condiciones óptimas de prestación del servicio y estará ligada de manera directa al tipo de servicio que la IPS desea brindar a los usuarios. El porcentaje de insolvencia de las IPS habilitadas fue de 37,4 por ciento, para un total de 182 empresas. Por otra parte, las IPS no habilitadas experimentaron un porcentaje de insolvencia mayor al 80,6 por ciento, para un total de 736 empresas. Como se observa anteriormente, las IPS no habilitadas cursaron un peor desempeño que las IPS habilitadas, de acuerdo a lo que se detalla a continuación en el cuadro 4.

Las IPS no habilitadas que se definen en las variables independientes con el número 2, 3 y 4, con los nombres correspondientes a: 1) hospitales, centros médicos y clínicas, 2) laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y fundaciones, y 3) distribución de medicamentos, primeros auxilios, ambulancias y otros, presentaron un porcentaje de insolvencia empresarial de 98,5 por ciento, con un total de 270 empresas (cuadro 4).

Para las IPS no habilitadas pertenecientes a la categoría de centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral el porcentaje de insolvencia empresarial es del 72,9 por ciento, con un total de 466 empresas.

De acuerdo a lo anterior, se encuentra una alta insolvencia del 98,5 por ciento; es necesario entender qué variable explica de manera más acertada este alto porcentaje de insolvencia empresarial; de esta forma se toma como referencia la edad de la entidad prestadora de salud. Como se observa en el cuadro 5, el 100 por ciento de las empresas pertenecientes a estas tres categorías menores de 10 años fueron declaradas insolventes, mientras que para las empresas mayores de 10 años el porcentaje de insolvencia también fue alto, pero menor, con un 93,2 por ciento.

Cuadro 5

Solvencia de IPS no habilitadas de acuerdo a la edad para los siguientes tipos: hospitales, centros médicos y clínicas, laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y fundaciones

Edad	Solvencia	Insolvencia
<= 10 años	0	215
> 10 años	4	55
Total	4	270

Fuente: resultados obtenidos con IBM SPSS Modeler.

Para las IPS habilitadas se observó que quienes tuvieron un mayor índice de quiebra fueron los laboratorios clínicos, los centros de rehabilitación y las fundaciones, con un 60,8 por ciento, y distribución de medicamentos, primeros auxilios, ambulancias y otros con un 77,5 por ciento. En sentido opuesto, quienes presentaron menor situación de insolvencia fueron los centros de salud que se ubican en la categoría de centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral, con un 0 por ciento, y los hospitales, los centros médicos y las clínicas con un 3 por ciento (ver cuadro 4).

Cuadro 6

Insolvencia de empresas por nivel de endeudamiento

Nivel de endeudamiento	Solvencia	Insolvencia
$\leq 0,6270$	70	281
$(0,6270 - 0,91080]$	68	147
$> 0,9106$	35	38
Total	173	466

Fuente: resultados obtenidos con IBM SPSS Modeler.

Como se observa en el cuadro 6, hay una concentración de 466 empresas de insolvencia, del total de la muestra, que reúnen de manera conjunta el tener una razón corriente inferior a 0,4596, ser una IPS no habilitada y estar en la categoría de centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral.

Dada la concentración de empresas que reúnen las características mencionadas anteriormente, en condición de insolvencia, se hace necesario para este análisis observar el comportamiento de la variable independiente que explica el fenómeno de insolvencia de estas 466 empresas. Por consiguiente, se analiza el nivel de endeudamiento total de la empresa que se define dentro de las variables independientes como total activo/total pasivo. Dada esta relación, un índice de endeudamiento más alto significa que la empresa se encuentra con mejores condiciones financieras, mientras que un índice bajo implícitamente hará saber que los pasivos tienen una ponderación más importante.

Para compañías prestadoras del servicio de salud con un indicador de endeudamiento mayor de 0,9106 por ciento, el 52,1 por ciento de las empresas analizadas presentaron situación de insolvencia, lo cual es equivalente a 38 empresas. En la medida en que el indicador de endeudamiento comienza a ser más bajo, el porcentaje de empresas en insolvencia es mayor, consecuente con la menor capacidad de caja con la que cuentan al

tener que asumir un esfuerzo más grande para pagar sus pasivos. En el siguiente rango de nivel de endeudamiento que se encuentra para las empresas con nivel de endeudamiento mayor a 0,6270 por ciento y menor o igual a 0,91080 por ciento, el porcentaje de insolvencia fue de del 68,4 por ciento, equivalente a 147 empresas, y para el rango de menores o iguales a 0,6270 por ciento la insolvencia fue de 80,1 por ciento (cuadro 6).

En línea con los resultados anteriores, en donde la insolvencia para las empresas con un índice de endeudamiento es menor o igual a 0,6270, se observa, en el árbol de decisión, que la variable que sigue explicando esta insolvencia es el tamaño de las compañías. El índice de insolvencia de las empresas que se clasifican como micro y grandes fue de un 65,5 por ciento, mientras que el índice de insolvencia para las empresas clasificadas como pequeñas y medianas fue del 86,7 por ciento. De acuerdo a lo anterior, la solvencia en las compañías ubicadas por tamaño en los extremos, es decir micro y grande, presentaron mejores resultados que las empresas que por tamaño se encuentran en el medio del escalafón, es decir, las pequeñas y medianas (cuadro 7).

Cuadro 7

Solvencia de IPS no habilitadas pertenecientes a la categoría de centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral, con un índice de endeudamiento menor o igual a 0,6270 según su tamaño

Edad	Solvencia	Insolvencia
Micro y grande	38	72
Pequeña y mediana	32	209
Total	70	281

Fuente: resultados obtenidos con IBM SPSS Modeler.

Empíricamente, con base en los resultados obtenidos, se puede saber cuáles valores deben tener en cuenta las variables independientes para que las empresas sean insolventes o solventes. Es importante resaltar que lo señalado anteriormente no es una condición necesaria y que tampoco supedita a ser o no solvente, sin embargo, se marca una propensión hacia una de las dos direcciones.

Cuadro 8

Propensión de solvencia o insolvencia según valor de la variable independiente

Variable	Valor de la variable	Propensión a solvencia	Propensión a insolvencia
Razón corriente	Razón corriente alta Razón corriente baja	x	x
IPS habilitada	Habilitada No habilitada	x	x
Tipo	Centros de especialistas, cirugías plásticas, centros de estéticas y medicina integral Hospitales, centros médicos y clínicas Laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y fundaciones Distribución de medicamentos, primeros auxilios, ambulancias y otros		x x x x
Nivel de endeudamiento	Alto Bajo	x	x
Tamaño	Micro Pequeña Mediana Grande	x x	 x x
Edad	<= 10 años > 10 años	x	 x

Fuente: elaboración propia.

Pese a que en las variables independientes se definieron el ROA (rendimiento de patrimonio) y el ROA (rendimiento del activo), el árbol de decisión no las muestra como variables que expliquen la insolvencia de las dos mil empresas estudiadas en la muestra.

Lo anterior se explica porque no tienen poder de interpretación para la insolvencia de las empresas, es decir, no tienen poder de discriminación.

Este trabajo aporta evidencia en torno a que la habilitación de las IPS en gran medida determina la solvencia de la empresa, por tanto, el proceso de habilitación debería ser analizado en busca de tener un proceso más ágil y certero para las IPS. Por lo tanto, se hace evidente realizar una reforma a la Ley 100 de 1993 dirigida a impedir que IPS que no estén certificadas puedan ofrecer sus servicios.

Comparación de modelos

Para efectos del análisis de las variables se procedió a realizar el comparativo entre el modelo con solo variables financieras, en este caso razón corriente (RC), rentabilidad operativa del equity (ROE), rentabilidad operativa del activo y nivel de endeudamiento, y un modelo con todas las variables financieras más la variable de calidad (IPS habilitada) y estructura organizacional (edad, tipo de empresa y tamaño).

Los resultados que se muestran en el cuadro 9 indican que el modelo 2 es mejor que el modelo 1, lo que quiere decir que al incorporar las variables no financieras al modelo, estas logran reducir el costo de error; así, mientras que el modelo 1 posee un error tipo I del 16,60 por ciento, el modelo 2 arroja un error tipo I (empresas insolventes clasificadas como solventes) del 7,40 por ciento. Acerca del error tipo II (empresas solventes clasificadas como insolventes), el modelo 2 arroja el menor valor en cuanto a este tipo de error con un 25,30 por ciento.

Cuadro 9

Porcentaje de error en los modelos de árbol de decisión

Modelo	Población total		Entrenamiento* (70%)		Prueba* (30%)	
	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II
1	16,60%	29,10%	21,80%	26,00%	17,30%	28,20%
2	7,40%	25,30%	2,30%	31,90%	5,40%	32,20%

*La conformación de la base de entrenamiento y prueba se hizo utilizando el método de validación cruzada de "n-folds".
Fuente: resultados obtenidos con IBM SPSS Modeler.

Conclusiones

La técnica árboles de decisiones resulta ser una herramienta útil para analizar y ver el papel que cumplen las variables a la hora de segmentar la población de IPS entre solventes e insolventes. Del estudio se concluye que las IPS se pueden vigilar mediante el indicador de razón corriente, de tal manera que aquellas IPS con una razón corriente por debajo

del 0,4596 serán las que entren en una zona de alta probabilidad de insolvencia. Así se deduce que el primer elemento para saber si una IPS se encuentra en peligro de insolvencia será la razón corriente, la cual pertenece al ámbito financiero. Por el contrario, el nivel de endeudamiento, a pesar de ser un indicador financiero, se encuentra en un cuarto nivel del árbol en relación al poder de discriminación entre solvente e insolvente.

La condición de que una IPS esté o no habilitada determina en segunda medida el cuidado que hay que tener con la empresa del sector salud, de tal manera que si una IPS no se encuentra habilitada tendrá una alta probabilidad de insolvencia. A la vez, el estudio resalta que hay que tener mucho cuidado con las IPS en sus primeros diez años de existencia, dado que es en este tiempo donde más se evidencia la insolvencia empresarial. Asimismo, las IPS catalogadas por su tamaño como pequeñas y medianas son más proclives a la insolvencia, lo que implica que se le debe hacer más seguimiento en relación a su comportamiento y sostenibilidad.

Finalmente, se llega a la conclusión que el modelo que incluye variables financieras, de estructura organizacional y de calidad, arroja un nivel mayor de desagregación en torno a la ramificación del árbol resultante. A la vez permite obtener un mejor modelo de pronosticación respecto al encontrado solo con variables financieras.

Referencias bibliográficas

- Alaka, H., L. Oyedele, H. Owolabi, S. Ajayi, M. Bilal y O. Akinade** (2016). «Methodological approach of construction business failure prediction studies: A review», en *Construction Management and Economics*, vol. 34, n°11, pp. 808-842. Londres. doi:10.1080/01446193.2016.1219037.
- Alaka, H., L. Oyedele, H. Owolabi, V. Kumar, S. Ajayi, O. Akinade y M. Bilal** (2018). «Systematic review of bankruptcy prediction models: Towards a framework for tool selection», en *Expert Systems with Applications*, vol. 94, pp. 164-184. Londres. doi:10.1016/j.eswa.2017.10.040.
- Alfaro, E., M. Gámez y N. García** (2008). «Linear discriminant analysis versus adaboost for failure forecasting», en *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 37, n°137, pp. 13-32. Madrid.
- Altman, E.** (1968). «Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy», en *The Journal of Finance*, vol. 23, n°4, pp. 589-609. Londres. doi:10.2307/2978933.
- Beaver, W.** (1966). «Financial Ratios As Predictors of Failure», en *Journal of Accounting Research*, vol. 4, n°1, pp. 71-111. Chicago. doi:10.2307/2490171.
- Bell, T.** (1997). «Neural nets or the logit model? A comparison of each model's ability to predict commercial bank failures», en *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, vol. 6, n°3, pp. 249-264. California.
- Caro, N., V. Arias y P. Ortiz** (2017). «Prediction of failure in latin-american companies using the nearest-neighbor method to predict random effects in mixed models», en *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, vol. 24, pp. 5-24. Sevilla.

Caro, N., M. Guardiola y P. Ortiz (2018). «Árboles de clasificación como herramienta para predecir dificultades financieras en empresas latinoamericanas a través de sus razones contables», en *Contaduría y Administración*, vol. 63, n°1, pp. 1-14. México. doi:10.22201/fca.24488410e.2018.1148.

Congreso de la República de Colombia (2009). «Ley 1314. por la cual se regulan los principios y normas de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de información aceptados en Colombia, se señalan las autoridades competentes, el procedimiento para su expedición y se determinan las entidades responsables de vigilar su cumplimiento», en *Diario Oficial* 47409. Bogotá. 1-5. Recuperado de <http://suin.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1677255>

Congreso de la República de Colombia (1993). «Ley 100. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones», en *Diario Oficial*. Bogotá. 1-132. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html

Congreso de la República de Colombia (2004). «Ley 905. Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones», en *Diario Oficial* 45628. Bogotá. 1-4. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_

Chung, C., Chen, L. Lin, Y. Lin y C. Lin (2016). «Bankruptcy prediction using cerebellar model neural networks», en *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 18, pp. 160-167. Taiwan. doi:10.1007/s40815-015-0121-5.

García, A. y M. Mures (2013). «The sample of firms in business failure prediction models: Influence on classification results», en *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, vol. 15, n°1, pp. 133-155. Sevilla.

Gavurová, B., F. Janke, M. Packová y M. Pridavok (2017). «Analysis of impact of using the trend variables on bankruptcy prediction models performance», en *Ekonomicky Casopis*, vol. 65, n°4, pp. 370-383. Bratislava.

Gepp, A., K. Kumar y S. Bhattacharya (2010). «Business failure prediction using decision trees», en *Journal of Forecasting*, vol. 29, n°6, pp. 536-555. Tirana.

Holmes, G., B. Kaufman y G. Pink (2017). «Predicting financial distress and closure in rural hospitals», en *The Journal of Rural Health*, vol. 33, n°3, pp. 239-249. Kentucky. doi:10.1111/jrh.12187.

Jabeur, S. (2017). «Bankruptcy prediction using Partial Least Squares Logistic Regression», en *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 36, pp. 197-202. Eindhoven. doi:10.1016/j.jretconser.2017.02.005.

Karas, M. y M. Reznakova (2017). «Predicting the bankruptcy of construction companies: A CART-Based Model», en *Engineering Economics*, vol. 28, n°2, pp. 145-154. Kaunas. doi:10.5755/j01.ee.28.2.16353.

Kaufman, B., S. Thomas, R. Randolph, J. Perry, K. Thompson, G. Holmes y G. Pink (2016). «The rising rate of rural hospital closures», en *The Journal of Rural Health*, vol. 32, n°1, pp. 35-43. Kentucky. doi:10.1111/jrh.12128.

Kim, T. (2010). «Factors associated with financial distress of nonprofit hospitals», en *Health Care Manager*, vol. 29, n°1, pp. 52-62. New York.

Lado, R. y M. Vivel (2018). «Diagnosis of bankruptcy hospitality and tourist destination», en *Lurralde: Investigación y Espacio*, vol. 41, pp. 149-174. San Sebastian.

Langabeer, J. (2006). «Predicting financial distress in teaching hospitals», en *Journal Health Care Finance*, vol. 33, n°2, pp. 84-92. New York.

Li, H., Sun, J. y J. Wu (2010). «Predicting business failure using classification and regression tree: An empirical comparison with popular classical statistical methods and top classification mining methods», en *Expert Systems With Applications*, vol. 37, n°8, pp. 5895-5904. Londres. doi:10.1016/j.eswa.2010.02.016.

Lohmann, C. y T. Ohliger (2017). «Factors of payment defaults: An empirical analysis of German health care companies», en *Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement*, vol.22, n°6, pp. 306-312. Munich. doi:10.1055/s-0043-109571.

Manzanaque, M., A. Priego y E. Merino (2016). «Corporate governance effect on financial distress likelihood: Evidence from Spain», en *Revista de Contabilidad*, vol.19, n°1, pp.111-121. Murcia. doi:10.1016/j.rcsar.2015.04.001.

Ministerio de Comercio, Industria y turismo (2019). «Decreto 957. Por el cual se adiciona el capítulo 13 al Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1074 de 2015, Decreto Único del Sector Comercio, Industria y Turismo y se reglamenta el artículo 2° de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011», en *Diario Oficial*. Bogotá. 1-7. Recuperado de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DE>

Ministerio de salud y protección social (2013). «Decreto 2462. Por medio del cual se modifica la estructura de la Superintendencia Nacional de Salud», en *Diario Oficial* 48967. Bogotá. 1-8. Recuperado de https://www.redjurista.com/Documents/decreto_2462_de_2013_ministerio_de_salud_y_proteccion_social.aspx#

Ministerio de la Protección Social (2004). «Resolución número 2182. Por la cual se definen las Condiciones de Habilitación para las instituciones que prestan servicios de salud bajo la modalidad de Telemedicina», en *Diario Oficial* 45611. Bogotá. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=14314>

Ministerio de la Protección Social (2006). «Resolución número 1043. Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones», en *Diario Oficial* 46271. Bogotá. 1-5. Recuperado de <https://www.ins.gov.co/TyS/programas-de-edad/Documentos%20Programa%20EEDDCARIO/resolucion%201043%202006.pdf>

Mullner, R. y D. McNeil (1986). «Rural and urban hospital closures: A comparison», en *Health Affairs*, vol. 5, n°3, pp.131-141. Washington.

Sala Segunda de Revisión de la Corte Constitucional (2008). «Sentencia 760», en *Diario Oficial*. Bogotá. 1-9. Recuperado de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2008/t-760-08.htm>

Superintendencia de Salud (2018). «Circular 001. Régimen de autorización previa de Reformas Estatutarias en Prestadores de Servicios de Salud», en *Diario Oficial*. Bogotá. 1-5. Recuperado de <https://actualisalud.com/images/stories/circular001de2018.pdf>

Támara, A., G. Villegas y J. De Andrés (2019). «Una revisión sistemática de la literatura en torno a la quiebra empresarial para el período 2012-2017», en *Espacios*, vol.40, n°4, pp.25. Caracas.

Támara, L. y G. Villegas (2021). «Influencia del entorno financiero, el entorno macroeconómico, la estructura organizacional y la transparencia en la quiebra empresarial», en *Contaduría y Administración*, vol.66, n°2, pp. 1-21. Mexico. doi:10.22201/fca.24488410e.2021.2618.

Zi ba, M., J. Tomczak y S. Tomczak (2016). «Ensemble boosted trees with synthetic features generation in application to bankruptcy prediction», en *Expert Systems with Applications: An International Journal*, vol.58, pp. 93-101. Londres. doi:10.1016/j.eswa.2016.04.001.