



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Riesgo Crediticio en las Empresas Sociales del Estado - ESE

Nancy Rivera Cuervo

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Bogotá, Colombia

2015

Riesgo Crediticio en las Empresas Sociales del Estado - ESE

Nancy Rivera Cuervo

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Administración de Empresas

Director:

Ingeniero MSc Héctor William Cárdenas Mahecha

Línea de Investigación:

Gestión Financiera

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Económicas

Bogotá, Colombia

2015

Resumen

En este trabajo, se presenta una metodología y cuantificación de la pérdida esperada por el riesgo asociado al posible incumplimiento del pago de la deuda de las Empresas Sociales del Estado – ESE. El monto en exposición por riesgo de crédito correspondiente a la deuda de las ESE es de \$75.315 millones, un 0.1% del PIB de servicios de salud, de este total, \$26.346 millones corresponde a la pérdida esperada, valor calculado a través de un modelo probit para datos panel con efectos aleatorios, tomando como periodo de análisis 2010-2014, y como variables de modelación, los indicadores financieros y la categorización de riesgo financiero del Ministerio de Salud y Protección Social. Este resultado refleja la importancia de una política de seguimiento del comportamiento crediticio de las ESE.

Palabras clave: Riesgo de crédito, panel probit, riesgo financiero, hospitales

Abstract

In this paper is presented a methodology and quantification of credit risk associated with the probability of default on the debt of Empresas Sociales del Estado – ESE (Public Hospitals). The model of credit risk is probit for panel data with random effects, on the analysis period 2010-2014, considers financial indicators and financial risk categorization of the Ministerio de Salud y Protección Social in Colombia. The amount exposure for credit risk is COP \$ 75,315 million, 0.1% of GDP for health services, of this total, COP \$26,346 million is the expected loss value. This situation needs a policy of the government by monitoring credit behavior and their relation to the sustainability of public finance.

Keywords: Credit risk, probit panel, financial risk, hospitals

Contenido

	Pág.
Resumen	III
Lista de figuras	VI
Lista de tablas	VII
Introducción	9
1. Marco Teórico	12
1.1 Riesgo Financiero.....	12
1.2 Riesgo Financiero en Entidades de Salud	13
1.2.1 A nivel Internacional.....	13
1.2.2 A nivel Nacional	15
2. Caracterización de las Empresas Sociales del Estado	19
2.1 Cobertura en Atención en Salud	21
2.2 Situación Financiera	22
3. Marco Metodológico	27
3.1 Pérdida Esperada por Riesgo de Crédito.....	27
3.2 Modelos Cálculo Probabilidad de Incumplimiento	28
3.2.1 Modelos Estructurales.....	28
3.2.2 Modelos Estadísticos de Predicción	30
3.2.2.1 Modelos Panel No Lineal – Elección Discreta	33
4. Aplicación Metodológica	39
4.1 Caracterización de la Base de Datos	39
4.2 Modelo Econométrico	44
4.3 Resultados.....	48
5. Conclusiones y recomendación	53
5.1 Conclusiones	53
5.2 Recomendación.....	56
A. Anexo: Estimación de efectos marginales para submuestras	57
B. Anexo: Valor esperado en riesgo por ESE	58
Bibliografía	61

Lista de figuras

Figura 1-1: Esquema de Administración de Riesgo en el Sector Salud	16
Figura 2-1: Estructura Sistema de Seguridad Social en Salud en Colombia	19
Figura 2-2: Distribución de las ESE por nivel de complejidad en Colombia – 2014.....	21
Figura 2-3: Comportamiento de la Deuda de las ESE 2011-2014	24
Figura 3-1: Clasificación de las Empresas a partir de un Análisis Discriminante	31
Figura 3-2: Esquema de Selección del Modelo Panel para la Investigación.....	34
Figura 3-4:Esquema de Selección del Modelo ProbitPanel para la Investigación	37

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1: Distribución geográfica a nivel departamental de las ESE - 2014	22
Tabla 2-2: Empresas Sociales del Estado con mayor Déficit financiero - 2014.....	22
Tabla 2-3: Composición de la Cartera de las ESE a Diciembre 2014	23
Tabla 2-4: Composición de la Cartera por Edades a Diciembre 2014.....	23
Tabla 2-5: Deuda por Categorías de Riesgo de las ESE – 2013 y 2014.....	24
Tabla 4-2: Categorización del Riesgo de las ESE según el Ministerio de Salud y Protección Social.....	40
Tabla 4-3: Cantidad de ESE según clasificación del Riesgo dada por la Variable Dependiente.....	41
Tabla 4-4: Parámetros para el cálculo del costo de capital	44
Tabla 4-5: Especificación de Variables para el Modelo.....	44
Tabla 4-6: Estimación Logit Efectos Aleatorios.....	45
Tabla 4-7: Estimación Logit Efectos Fijos	45
Tabla 4-8: Estimación Probit Efectos Aleatorios	46
Tabla 4-9: Clasificación de submuestras para modelos panel	46
Tabla 4-10: Tabla de correcta clasificación modelos	47
Tabla 4-13: Comportamiento histórico de indicadores ESE con deuda $Y=0$	48
Tabla 4-14: Comportamiento histórico de indicadores ESE con deuda $Y=1$	49
Tabla 4-15: Estimación de la Pérdida Esperada por Riesgo de Crédito de las ESE por Departamento.....	50

Introducción

Las Empresas Sociales del Estado - ESE (antes denominadas Hospitales Públicos) son entidades prestadoras de servicios de salud del Estado, que hacen parte del sector público descentralizado creadas por medio del artículo 194 de la Ley 100 de 1993. Desde su creación, este tipo de entidades se han convertido en parte esencial del Sistema Integrado de Salud del país que comprende todas las instituciones prestadoras de salud tanto del nivel territorial como departamental.

Para que una entidad sea habilitada como ESE, y preste los servicios de salud, tiene que acogerse a lo establecido en la Resolución 2680 de 2007. La entidad que habilita la ESE es la Secretaría de Salud, se incluyen como requisitos de habilitación para la entrada y permanencia en el Sistema Único de Habilitación - SUH, los siguientes:

- Capacidad Tecnológica y Científica:
- Suficiencia patrimonial y financiera. En el que se solicita que el patrimonio total debe estar por encima del cincuenta por ciento (50%) del capital social, capital fiscal o aportes sociales, según la naturaleza jurídica de la institución prestadora de servicios de salud y de conformidad a los lineamientos señalados en el Plan General de Contabilidad Pública.
- Capacidad técnico-administrativa

Según los registros del Ministerio de Salud y Protección Social existen 928 ESE de las cuales el 84% corresponden a cobertura básica en salud (Nivel I), adicional a que en términos de cobertura geográfica, el 25% se encuentran en los departamentos de Antioquia y Boyacá.

Según información del Ministerio de Hacienda y Crédito Público¹ el déficit de las entidades descentralizadas del sector público de las cuales hace parte las ESE representa el 0.3% del PIB, y las ESE evidenciaban el mayor déficit operacional, y son las que generan ingresos con una participación del 42% del total de ingresos de las entidades descentralizadas.

De las 928 ESE, 543 se encuentran en riesgo financiero alto y medio. El gobierno en el año 2013 mediante la Ley 1608 adoptó medidas para mejorar la liquidez y el uso de algunos recursos del sector salud considerando planes de saneamiento fiscal y financiero para las ESE, sin embargo, existe el riesgo latente que dado la mala situación financiera, aquellas que se encuentran clasificadas en riesgo alto y medio no puedan cubrir su monto de deuda, presenten incumplimiento en sus pagos y el estado deba cubrir estos montos.

El monto de deuda de las ESE asciende a \$75.315 millones, un 0.1% del PIB de servicios sociales en salud, y el 64% del presupuesto de la Superintendencia Nacional de Salud, entidad supervisora de las ESE. Situación que genera riesgo crediticio asociado a la posibilidad de que las ESE no realicen los pagos de servicio de deuda considerando su situación financiera, y puedan generar un desbalance en las finanzas públicas territoriales, al ser los departamentos y municipios los garantes inherentes de la deuda.

Dada la situación presentada, esta tesis plantea como pregunta de investigación: Existe riesgo de incumplimiento de pago de la deuda de las ESE, que variables la determinan y cuál es su magnitud?. Así mismo, se plantean como hipótesis de investigación las siguientes: - Existe una relación inversa entre el mayor nivel de la ESE (nivel 1, 2, 3 de atención), y la probabilidad promedio de incumplimiento de la deuda. - El valor esperado en riesgo crediticio es el 28% de la deuda, si se toma como referencia que ese porcentaje corresponde a la deuda registrada en ESE clasificadas por el Ministerio de Salud como altamente riesgosas financieramente.

¹Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2007), Análisis del impacto fiscal de las Entidades Descentralizadas Subnacionales en Colombia a diciembre de 2006.

Dentro de los objetivos de la tesis se incluyen: Determinar las variables que determinan la probabilidad de riesgo crediticio en las ESE; crear el modelo de cálculo de probabilidad de riesgo crediticio; y calcular el valor esperado en riesgo crediticio resultado de la posibilidad de incumplimiento en el pago de la deuda de las ESE.

Para dar cumplimiento a los objetivos, el documento presenta en un primer capítulo el marco teórico tanto a nivel nacional como internacional de la forma como ha sido abordado el tema del riesgo financiero en las entidades del sector salud, posteriormente, en el segundo capítulo se presenta el marco metodológico en el que se desarrolla de manera general los diferentes modelos que existen para medir riesgo de crédito, en el tercer capítulo se presenta la caracterización tanto en cobertura en salud como financiera de las ESE, para en el cuarto capítulo presentar el desarrollo de la aplicación metodológica en la que se incluyen los resultados tanto de la pérdida esperada por riesgo crediticio como el cálculo de la probabilidad de incumplimiento de las ESE. Finalmente en el quinto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones resultado del desarrollo de la investigación.

1.Marco Teórico

1.1 Riesgo Financiero

Desde el glosario de términos de las directrices de los Acuerdos de Basilea, se señala que el riesgo financiero es un término que cubre una variedad de riesgos en los que se incurre en las operaciones financieras, tanto riesgo de crédito, mercado y liquidez. Entre estos riesgos se encuentra el riesgo de crédito que se define como la posibilidad de pérdida al incumplimiento del prestatario o la contraparte en operaciones directas, indirectas o contingentes que conlleva el no pago, el pago parcial o la falta de oportunidad en el pago de las obligaciones pactadas.

En términos de lineamientos en la administración de los riesgos financieros, regulación y supervisión financiera, el Banco de Pagos Internacionales ubicado en Basilea (Suiza) a través de la creación en 1974 del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, ha liderado la presentación de criterios orientados a su adecuada administración, por medio de documentos denominados Acuerdos de Basilea.

En 1988 se generó el Acuerdo Basilea I señalando el requerimiento de capital como pilar de la regulación financiera (Nucamendi González & Rosales Solís, 2012). Adicionalmente, en el acuerdo se diseñó una ponderación uniforme asociada a la adecuación de capital de los bancos, el capital mínimo se convirtió en un requisito regulatorio de capital con relación al riesgo crediticio y de otro tipo de riesgos, en especial los relacionados con tasa de interés e inversiones en títulos valores (Castillo Martinez, 2008).

Posteriormente, mediante el Acuerdo de Basilea II publicado en junio de 2004, se realizó un cambio en los parámetros de medición del riesgo de crédito de la banca mundial, al cual se incorporaron los países del G10 (Pascual González & Hermsilla Umaña, 2007). Este acuerdo se orientó hacia una mayor conciencia en el manejo y control de riesgos, sustentándose en tres pilares: el primero es establecer el nivel mínimo de capital para los tipos de riesgo (crédito, operativo y de mercado); el segundo es la supervisión consolidada bajo un manejo integral de riesgo; y el tercero considera una mayor disciplina de mercado para informar al público sobre la situación financiera, es decir transparencia (Castillo Martínez, 2008).

En vista de la necesidad de fortalecer la administración de riesgos financieros, el Acuerdo de Basilea III solicita a la dirección de la entidad encargarse de capturar la exposición al riesgo fuera del balance, incorpora normas sobre capital, coeficiente de cobertura de liquidez- LCR, y coeficiente de financiación estable neta – NSDR. Al respecto, el Comité de Basilea ha implementado un programa de evaluación de la consistencia de la regulación – RCAP que pretende evaluar el impacto de la aplicación del Acuerdo Basilea III, justificado en las implicaciones de una reducción en la tendencia de activos en países emergentes, afectando liquidez y desarrollo del mercado financiero local (Warman, 2013), hecho ocasionado por la mayor exigencia de capital dada la ponderación por riesgo financiero que puede generar una disminución en el crecimiento de los países.

1.2 Riesgo Financiero en Entidades de Salud

1.2.1 A nivel Internacional

Acorde a los Acuerdos de Basilea y a las Normas Internacionales de Información Financiera – NIIF, en especial a la Norma: Información a Revelar de los Instrumentos Financieros - NIIF 7, cada entidad independiente del sector económico al que pertenece debe de manera obligatoria acogerse al cumplimiento de revelación de la naturaleza y alcance de los riesgos procedentes de los instrumentos financieros. Incluye la revelación de los objetivos, políticas, procesos de la gerencia para la gestión de los riesgos financieros, entre estos riesgo de mercado, liquidez y de crédito.

En ese sentido, documentos financieros como el Financial Statement de Ottawa Hospital de Canada (Deloitte, 2014) caracteriza el riesgo financiero en términos de los instrumentos financieros que el hospital tiene y su administración en términos de cobertura de riesgo. El Stanford Hospital adicionalmente considera la concentración del riesgo de crédito, valora el riesgo crediticio de la deuda a corto como largo plazo a través de metodologías de medición de riesgo de crédito (“Stanford Health Care,” 2014).

Adicionalmente, existen estudios generales como el realizado en Estados Unidos por Jeffrey Alexander y Bonnie Lewis en el que comparan los ratios financieros de rentabilidad, liquidez, actividad y estructura de capital de 407 hospitales buscando si existen diferencias en comportamiento que reflejen las diferencias entre hospitales con y sin ánimo de lucro, en términos del riesgo asociado a la modalidad de contratación encontrando que no se cumple la hipótesis de diferencias significativas (Alexander & Lewis, 1984). Un caso de estudio que evalúa desde la identificación, análisis y sistemas de monitoreo del riesgo de crédito en hospitales es el de Matere Munialo (2013), la base de datos corresponde a 50 licencias de hospitales en Kenya, a través de un análisis cualitativo multivariado realiza recomendaciones en términos del cumplimiento de cada etapa en especial en la de seguimiento y control del riesgo.

Existen documentos de lineamientos de riesgo que hacen parte de los lineamientos de las entidades de salud a nivel internacional como el de “Assessment of Key Risks for Hospitals and Healthcare Systems – Spring 2010” (2010) y lineamientos propios en el esquema financiero como el de “Integrated Risk Management (IRM) For Healthcare Organizations: Risk Management Resource Guide” (2011) del Hospital de Ontario que determina las políticas en riesgo financiero.

En países como Holanda, el tema del riesgo financiero, en especial relacionado con el riesgo de crédito asociado al endeudamiento de los hospitales y el impacto en la cobertura de la Nación ante esa crisis de incumplimiento de pagos ha sido considerado, y se ha generado una ley de financiamiento de hospitales. Holanda ha incorporado medidas de capital de riesgo de crédito basado en Basilea III, una valoración de riesgo de crédito asociado al endeudamiento, en especial al incremento de riesgo de crédito periodo 2007-2011, y los antecedentes de cierre del 10% de los hospitales realizado entre 1980-1990 por problemas financieros (Koning, Mot, & Kocsis, 2011).

1.2.2 A nivel Nacional

En relación a las entidades de salud, los temas de riesgo han sido incorporados desde diferentes ámbitos, por ejemplo en el estudio de (Chicaiza Becerra, García, & Giancarlo, 2011) el enfoque es la aversión al riesgo desde la toma de decisiones médicas, así mismo existen diferentes estudios desde la gestión de riesgo en salud.

Por otro lado, en relación al riesgo financiero, la Superintendencia Nacional de Salud, mediante la Resolución 1740 de 2008 se estableció los lineamientos del Sistema de Administración del Riesgo para las Entidades Promotoras de Salud – Régimen Contributivo, en su artículo 5 se encuentran las áreas de análisis y riesgos a considerar, entre los que se encuentran los siguientes:

- Riesgos en Salud: Incluye el riesgo de Concentración y hechos catastróficos; riesgo de Incrementos Inesperados en índices de morbilidad y de costos de atención; riesgo de cambios en condiciones de salud; riesgo insuficiencia de reservas técnicas; riesgo de comportamiento.
- Riesgo Operativo; Incluye el riesgo legal y regulatorio, así como el reputacional.
- Riesgo de Negocio, Mercado y de Crediticio: Incluye el riesgo estratégico, mercado, crediticio y de liquidez.

Cabe señalar que para dar cumplimiento a esta norma, se desarrollaron 4 fases, culminando en el 2011 con la entrega final del modelo SAR-Sistema de Administración de Riesgo. Como resultados, acorde al culminar la última fase de consolidación del sistema en el tema de riesgo financiero se señalan los siguientes (Villarreal, 2012):

- El 47% de las Entidades de Salud cumplieron los parámetros exigidos para administrar el riesgo financiero.
- Se establecieron acorde a la circular externa 045 de 2011 análisis de sensibilidad, esquema cuantitativo de valoración de los riesgos financieros, indicadores de evaluación financiera.

- No se presentó estandarización en metodologías de valoración de riesgo financiero, incluyendo el riesgo de crédito para endeudamiento.

De manera general, el esquema que propone la Resolución 1740 era determinar el riesgo inherente, es decir el riesgo inicial y posteriormente determinar el riesgo residual reflejo del impacto de los controles implementados, tal como se presenta en la Figura 1-1:

Figura 1-1: Esquema de Administración de Riesgo en el Sector Salud



Fuente: Alzate Reina, Espinoza Angulo, Cardona Segura, & Zea Trujillo (2010)

Un estudio que presenta con mayor alcance las implicaciones de la Resolución 1740 de 2008 es el de Puerto Jimenez (2011), en especial en el área de riesgo en salud. Cabe señalar que mediante el Decreto 2702 de 2014 por el cual se actualizan y unifican las condiciones financieras de las entidades autorizadas para operar el aseguramiento en salud, deroga la Resolución 1740 de 2008, y en la actualidad no se encuentran lineamientos de identificación y valoración de riesgo financiero vigentes para las entidades de salud.

A pesar de que los lineamientos de administración y valoración de riesgo financiero, en especial para las Empresas Sociales del Estado ó hospitales públicos no existen, por parte del Ministerio de Salud y Protección Social se estableció una metodología de clasificación de riesgo financiero.

A través de la metodología, se categorizan las ESE en riesgo alto, medio, bajo y sin riesgo. Lo anterior, acorde a la información presupuestal y financiera. En el artículo 5 de la Resolución 2509 de 2012 se presenta la siguiente metodología:

- Se estima el superávit o déficit de la operación corriente
- Se estima el superávit o déficit de la operación no corriente

- Se estima el superávit o déficit total
- Se divide el superávit o déficit total por el valor de los ingresos operacionales obteniendo el índice de riesgo.

Acorde al comportamiento del índice de riesgo en la actualidad y mediante resolución anual del Ministerio de Salud y Protección Social se identifica el nivel de riesgo financiero de cada ESE. Posterior a esta categorización, las ESE que se encuentren en riesgo alto y medio deben presentar ante el Ministerio de Hacienda y Crédito Público un Plan de Saneamiento Fiscal y Financiero con el objetivo de sanear las finanzas en término de disminuir el riesgo financiero latente.

Adicionalmente, en la literatura se encuentran aproximaciones a la medición de riesgo financiero en entidades de salud:

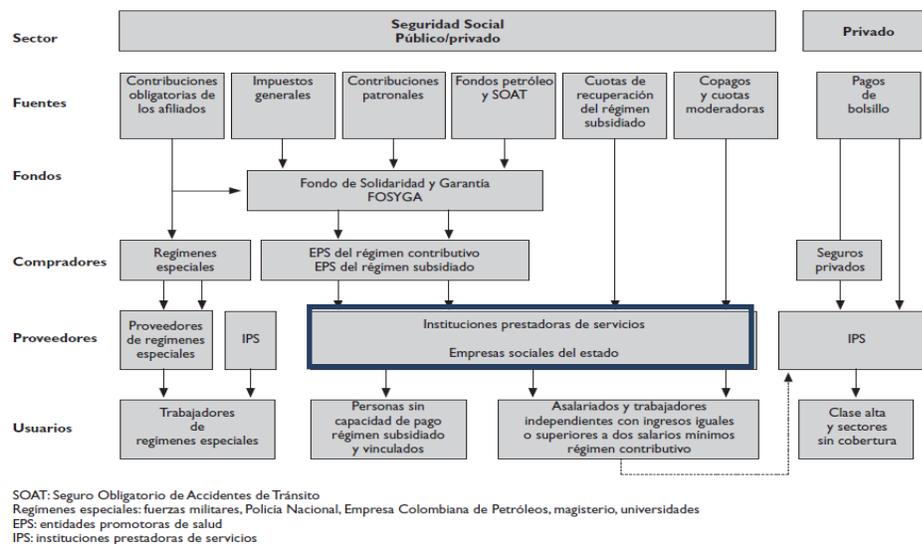
- Mediante el estudio de Arango Arango, Hernández, & Arroyave Cataño (2011) se evalúa financieramente a través de un modelo de opciones reales el impacto de realizar un procedimiento de trasplante de riñones en un paciente bajo tratamiento de insuficiencia renal y el flujo de caja en Riesgo. El valor presente de los desembolsos en un paciente bajo tratamiento IR se encuentran entre 0 pesos y \$71.918.636 con un valor medio de \$10.792.450, sin embargo a través de la teoría de opciones y la flexibilidad en la decisión, el valor medio del tratamiento médico puede bajar a \$4.762.188.
- En el estudio de Velasquez Vásquez & Portilla Gómez (2011) se estudia el riesgo asociado a la selección adversa en entidades de salud del régimen contributivo con caso especial en la entidad Susalud.
- En temas de riesgo asociado a las reservas técnicas, se encuentra el estudio de Chicaiza Becerra & Cabedo Semper (2007) en el que demuestran que la cobertura de las operaciones de reaseguro de enfermedades de alto costo puede ser presentada a través de la teoría de opciones y estimar el valor de la prima de seguro y reaseguro.
- En relación al riesgo crediticio, las calificadoras de riesgo: Fitch Rating S.A, Value and Risk Rating S.A y BRC Investor Services SA. Mediante la revisión de flujos de caja y de ratios financieros evalúan periódicamente los hospitales para dar una calificación de riesgo.

A pesar de los estudios presentados, en el país no se encuentra un estudio que determine de manera cuantitativa a cuando asciende el cálculo del valor en riesgo por pérdida esperada por cada uno de los riesgos financieros, esta medida permitiría conocer el alcance de los riesgos financieros en el sector salud, en especial, en relación al riesgo crediticio que generaría un incumplimiento en pagos y afectaría las finanzas públicas. Aún se encuentra en construcción la política de riesgos financieros por parte de la Superintendencia Nacional de Salud para las ESE acorde al Informe de Gestión de la entidad (“Informe de Gestión” 2014).

2. Caracterización de las Empresas Sociales del Estado

Mediante el artículo 154 de la Ley 100/93, en el numeral f se permite la intervención del Estado para organizar los servicios de salud en forma descentralizada por niveles de atención y con participación de la comunidad, y en su Libro II establece los integrantes del sistema. Dentro del Sistema de Seguridad Social en Salud existe una estructura que involucra: fuentes de recursos, fondos, compradores, proveedores y usuarios (Guerrero, Gallego, Becerril-montekio, & Vásquez, 2011), tal como se presenta en la Figura 2-1.

Figura 2-1: Estructura Sistema de Seguridad Social en Salud en Colombia



Fuente: Sistema de Salud de Colombia. Guerrero et al. 2011

Es en la estructura del Sistema de Seguridad Social en Salud que las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud- IPS hacen parte de los proveedores de servicios de salud, pero en el caso de la prestación de los servicios de salud en forma directa por la Nación o por los Entes Territoriales se harán directamente a través de una Empresa Social del Estado – ESE, cuya creación se encuentra estipulada en el artículo 194 de la Ley 100/93 , estableciéndolas dentro de una categoría especial de entidad pública descentralizada con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa creada por la Ley o las Asambleas o Concejos, dependiendo del nivel territorial al que pertenezcan (nacional, departamental o municipal), ratificado mediante el artículo 26 de la Ley 1122 de 2007.

Las ESE son prestadoras de servicios de salud, que antes de la Ley 100/93 el antecedente eran los hospitales públicos dentro del Sistema Nacional de Salud – SNS, que no tenían autonomía administrativa, ni financiera, ni patrimonio propio (Ballesteros Serpa, 2013). Con la Ley 100/93, las ESE se constituyeron en un cambio de paradigma, ya que el gobierno pasó de subsidiar la oferta, a subsidiar la demanda (López et al, 2006). Las ESE corresponden a instituciones públicas que pueden estar constituidas por una, o varias sedes, o unidades prestadoras de servicios de salud, y cuyo régimen legal aplicable corresponde a los artículos 194, 195 y 197 de la Ley 100/93. Por otro lado, según el Decreto 1621 de 1995 se encuentra dentro del área de dirección de una ESE, la Junta Directiva y el Gerente, los cuales tienen entre sus funciones la de asignar recursos, adoptar y adaptar normas de eficiencia y calidad en la atención en relación a la prestación de los servicios de salud.

Por otro lado, en cuanto al régimen presupuestal, al ser entidad pública recibe transferencias directas de los presupuestos de la Nación o de las entidades territoriales, y debe acogerse a la ley orgánica de presupuesto, bajo un régimen presupuestario que considere el sistema de reembolso contra prestación de servicios, en los términos previstos en la ley.

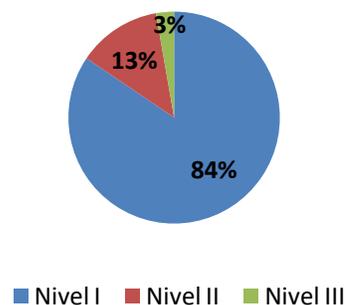
Adicionalmente, las ESE se encuentran clasificadas de acuerdo al nivel de complejidad de la atención, los cuales se encuentran caracterizados mediante la Resolución 5261 de 1994 del Ministerio de Salud y Protección Salud. Existen tres niveles de complejidad, en el nivel I, se encuentran aquellas entidades que cuentan con el médico general, y/o

personal auxiliar, y/o paramédico, y/o de otros profesionales de la salud no especializados. En el nivel II se encuentra el médico general, y/o profesional paramédico con interconsulta, remisión y/o asesoría de personal o recursos especializados; y en el nivel III se encuentra el médico especialista con la participación del médico general, y/o profesional paramédico, y dada esta clasificación se prestan los servicios de atención médico quirúrgica.

2.1 Cobertura en Atención en Salud

Con corte a 31 de diciembre de 2014, existen 928 Empresas Sociales del Estado, de las cuales, acorde a la clasificación por niveles de complejidad, se encuentra que la mayor participación corresponde al nivel I con un 84% del total, seguido por el nivel II con 13%, y 3% de nivel III, tal como se presenta en la Figura 2-2.

Figura 2-2: Distribución de las ESE por nivel de complejidad en Colombia – 2014



Fuente: Elaboración propia, con información de SIHO (Diciembre 2014)

Entre los departamentos de Antioquia y Boyacá representan el 25% del total de las ESE. En el caso del departamento de Antioquia, de las 125 ESE que registra, 116 son de nivel I (87%); y en el departamento de Boyacá, que cuenta con 107 ESE el 90% son de Nivel I. Cabe señalar que Bogotá cuenta con registros aparte del Departamento de Cundinamarca, en la base de datos aparecen 24 ESE. El país tiene en su mayoría ESE con un nivel I que indica un nivel básico de atención y en departamentos como Amazonas, Guainía, y Vaupés tienen solo 1 ESE para la cobertura de atención. Ver Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Distribución geográfica a nivel departamental de las ESE - 2014

Departamento	Cantidad ESE	Participación
Antioquia	125	13%
Boyacá	107	12%
Santander	78	8%
Nariño	68	7%
Valle del Cauca	54	6%
Cundinamarca	47	5%
Otros	449	49%
Total	928	100%

Fuente: información de SIHO (Diciembre 2014)

2.2 Situación Financiera

Al cierre del año 2014, el 49% de las ESE registraron déficit operacional, situación que hace que el sistema de salud se encuentre en un problema de falta de sostenibilidad financiera. En la Tabla 2-2 se presentan las 10 ESE con mayor déficit financiero.

Tabla 2-2: Empresas Sociales del Estado con mayor Déficit financiero - 2014

Nombre de la entidad	Departamento	Déficit (Pesos)
E.S.E. Hospital Universitario "Fernando Troconis"	Magdalena	21.257.264.916
Hospital Engativa II Nivel	Bogotá, D.C.	10.994.359.374
Unidad Básica De Atención Nuestra Señora Del Carmen - Empresa Social Del Estado	Vichada	7.622.896.804
Empresa Social Del Estado Del Municipio De Villavicencio	Meta	4.277.045.306
Ese Red De Servicios De Primer Nivel Del Guaviare	Guaviare	4.262.002.492
Hospital Departamental De Cartago Ese	Valle del Cauca	3.639.185.338
Ese Departamental De I Nivel Moreno Y Clavijo	Arauca	3.515.645.038
Hospital JuisAblanque de la plata	Valle del Cauca	3.483.553.270
Hospital La Candelaria ESE	Magdalena	3.416.074.741
ESE Hospital Chapinero	Bogotá, D.C.	3.343.774.941

Fuente: SIHO – Estado Financiero Diciembre 2014

Es de señalar que en el caso del departamento del Vichada, las dos ESE que registra presentaron déficit desde el año 2011 al 2014, la ESE Hospital San Juan de Dios de Puerto Carreño registró un déficit de \$56 millones de pesos, mientras que la ESE Unidad Básica de Atención Nuestra Señora del Carmen registró un déficit de \$7.622 millones de pesos, un riesgo financiero para el departamento ya que la dependencia de transferencias en relación a los ingresos totales de estas ESE es del 59.8%.

En relación a la situación de la cartera por venta de servicios de las Instituciones Prestadoras de servicios de salud, según el reporte de la cartera de las ESE a corte diciembre de 2014, la cartera asciende a \$5.4 billones. Entre los deudores de las ESE se encuentran las EPS de régimen contributivo, EPS de régimen subsidiado, entidades territoriales, y otros como Administradoras de Riesgos Laborales. En la Tabla 2-3 se detalla la composición de la cartera por deudor.

Tabla 2-3: Composición de la Cartera de las ESE a Diciembre 2014

Concepto	Valor (Pesos)	Participación
EPS Régimen Subsidiado	3.138.299.463.226	58%
EPS Régimen Contributivo	742.467.606.081	14%
Otros Deudores	546.664.268.275	10%
SOAT-ECAT	348.908.061.491	6%
Cartera diferente a Servicios Salud	313.326.108.056	6%
Secretarías Departamentales	296.757.771.652	5%
Secretarías Municipales y Distritales	68.480.639.239	1%
Total	5.454.903.918.020	100%

Fuente: SIHO-Composición Cartera

Adicionalmente, al observar la composición por edades de la cartera, se observa una participación del 44% de la cartera mayor a 360 días, situación de insolvencia financiera para las ESE que repercute en el pago de sus pasivos. Ver Tabla 2-4.

Tabla 2-4: Composición de la Cartera por Edades a Diciembre 2014

Edades	Valor (Pesos)	Participación
Mayor 360 días	2.423.371.284.275	44%
Hasta 60 días	1.051.344.707.067	19%
De 181 a 360 días	875.903.632.250	16%
De 91 a 180 días	686.248.006.899	13%
De 61 a 90 días	418.036.287.529	8%
Total	5.454.903.918.020	100%

Fuente: SIHO-Composición Cartera

En relación a la cartera que registran a diciembre de 2014 las ESE, es importante precisar que de ese total \$901.463.900.785 es cartera de las ESE que poseen deuda, el equivalente al 17% de la cartera total. Adicionalmente, de los \$901.463 millones, el 39% es cartera mayor a 360 días.

La participación de la cartera mayor a 360 días es una causante de mayor probabilidad de incumplimiento del pago de la deuda. En relación al componente de deuda a diciembre de 2014, el endeudamiento de las ESE es de \$75.315 millones, de este total se observa que la participación de las ESE con categoría de riesgo alto y medio en el endeudamiento es del 70%. Ver Tabla 2-5.

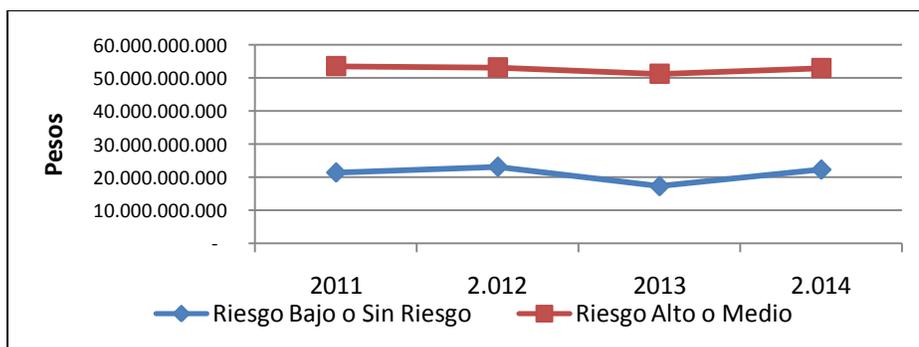
Tabla 2-5: Deuda por Categorías de Riesgo de las ESE – 2013 y 2014

Categorías de Riesgo	2013	Participación	2014	Participación
Riesgo Alto y Medio	51.274.670.838	75%	53.017.002.317	70%
Riesgo Bajo y Sin Riesgo	17.321.807.143	25%	22.298.616.954	30%
Total	68.596.477.981	100%	75.315.619.271	100%

Fuente: Cálculos propios con información de SIHO-Deuda e información categorización del Ministerio de Salud y Protección Social

Situación que como se observa en la Figura 2-3 en cuatro años de análisis, la tendencia es a mantenerse la deuda de las ESE con categorías de riesgo alto y medio.

Figura 2-3: Comportamiento de la Deuda de las ESE 2011-2014



Fuente: Sistema de información SIHO

Cabe señalar que la deuda que registran las ESE son principalmente bajo operaciones de créditos de tesorería con entidades financieras públicas y créditos con FINDETER, entidad pública de financiamiento bajo directrices gubernamentales que otorga tasas preferenciales a las ESE. El endeudamiento de las ESE se puede decir que está concentrada en deuda con entidades financieras públicas.

Desde la clasificación que realiza el Ministerio de Salud y Protección Social de las ESE en categorías de riesgo financiero, y en especial por lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, FINDETER otorga créditos bajo una línea de tasa compensada para la

salud para financiar la mejorar en la prestación del servicio, mediante: Adquisición, construcción, remodelación, ampliación y dotación de infraestructura para prestación de servicios de salud, actualización tecnológica (reposición, compra y dotación de equipos para prestación de servicios de salud y reorganización, rediseño y modernización de las redes públicas prestadoras de servicios de salud.

3. Marco Metodológico

La administración de Riesgo de Crédito se enmarca en la correcta supervisión y mitigación de efectos sistémicos en el sector salud. Desde la expedición del primer acuerdo de Basilea, se identificó el riesgo de crédito como la probabilidad de que un deudor no efectuará sus pagos respectivos, y afectará a la entidad prestadora, poniendo en riesgo el capital de los acreedores (Avendaño, 2005). En el caso de Colombia, si la ESE no efectúa el pago correspondiente a la deuda reconocida en sus estados financieros, pone en peligro las finanzas públicas, al ser la Nación garante final de esta deuda. Esta situación conlleva a una visión integral no solo del comportamiento de riesgo de crédito, sino que incluye a las calificadoras de riesgo que a nivel internacional cuentan con análisis específicos de riesgo de crédito para entidades del sector salud (Moody's, 2012).

La posibilidad de un refinanciamiento de la deuda se ha presentado en países como Estados Unidos, donde posteriormente a la aplicación de esta regla, se generó la toma de medidas correctivas y reducción de la probabilidad de default con un impacto en la reducción de la pérdida de bienestar social (McFarlane, 2015). Colombia requiere primero de una cuantificación de esa pérdida esperada por riesgo crediticio, para tomar medidas complementarias a las que ya son considerados con los Planes de Saneamiento Fiscal y Financiero establecidos por la Ley 1438 de 2011.

3.1 Pérdida Esperada por Riesgo de Crédito

El cálculo de la pérdida esperada tiene tres elementos (A. E. Zamudio, 2004):

- Pérdida Esperada – PE: Corresponde al valor en riesgo calculado.
- Monto Expuesto – ME: Para el caso de estudio de esta investigación corresponde al monto de la deuda que es susceptible de riesgo de crédito.

- Tasa de Recuperación – TR: Para el caso de estudio de esta investigación no se considera la tasa de recuperación dado que no cuenta con una contragarantía en la celebración del contrato de deuda.
- Probabilidad de Incumplimiento de Pago – PI: Para el caso de estudio de esta investigación corresponde a la probabilidad de que la ESE tenga riesgo financiero alto o medio.

La fórmula es la siguiente:

$$PE = ME * (1 - TR) * PI \quad (3-1)$$

Para Colombia, la Superintendencia Nacional de Salud se encuentra diseñando el modelo de supervisión de riesgo para las IPS, entre las que se encuentran las ESE (“Informe de Gestión” 2014). Al respecto, un referente institucional a considerar sería el de la Superintendencia Financiera de Colombia, la cual a través de la Circular Básica Contable y Financiera considera el cálculo de la pérdida esperada en el marco de la valoración de riesgo de crédito (“Circular Básica Contable y Financiera - Capítulo 02 Riesgo Crediticio,” 1995).

3.2 Modelos Cálculo Probabilidad de Incumplimiento

Existen dos principales enfoques para el cálculo de riesgo de crédito (Duffie & Singleton, 2003), siendo este riesgo definido como una probabilidad de incumplimiento de obligación de pago. Por un lado, los modelos estructurales de probabilidad de incumplimiento y por otro, los modelos estadísticos de predicción de quiebra.

3.2.1 Modelos Estructurales

Entre estos modelos se encuentra el KMV óCredit Monitor, el cual aplica la teoría de opciones para determinar tanto la probabilidad de incumplimiento como la valoración de la deuda (De Lara Haro, 2004).

Para la valoración de riesgo de crédito a través de este modelo se requiere de información de mercado, es utilizado de manera robusta en empresas que cotizan en

bolsa, se basa en simular el comportamiento de la deuda a través de una opción put - opción de venta, y las acciones como opciones call - opción de compra. (De Lara Haro, 2008).

Define la probabilidad de incumplimiento como aquella probabilidad condicional de que la distancia media del incumplimiento tome el valor de cero, que ocurre cuando el valor de la deuda es mayor al valor de mercado de los activos, para lo cual utiliza la fórmula de Black and Sholes para determinar la valoración de la deuda a precio de mercado.

Esta metodología presenta limitaciones al aplicarlo a empresas que no cotizan en el mercado financiero, cabe señalar que las ESE no cotizan en la Bolsa de Valores, entre estas limitaciones se encuentran la que cita Aragonés, Blanco, & Iniesta (2008) *“la teoría de valoración de opciones se sustenta en que es posible construir una cartera que replique los flujos de caja generados por la opción por valorar, lo que se realiza adquiriendo el activo subyacente y prestando o endeudándose al tipo de interés sin riesgo. Sin embargo, resulta prácticamente imposible encontrar un activo de réplica para gran parte de las inversiones reales(...)”*

Otro de los modelos estructurales es el de Matrices de Transición o CreditMetrics, herramienta propuesta por JP Morgan en 1977 para medir riesgo en portafolios. Los pasos para determinar el riesgo de crédito son(De Lara Haro, 2004):

- Definir la matriz de probabilidades de transición
- Valoración del precio forward del bono
- Medición de riesgo de crédito (CreditVaR)

Se obtiene el cálculo del CreditVaR considerando los cambios en el valor del activo, acorde a las pérdidas o ganancias de las diferentes calificaciones presentes en la matriz de transición.

Para definir la matriz de probabilidades de transición, base del cálculo, es necesario tener registro del comportamiento de las transiciones de las calificaciones de la cartera o deuda. En Colombia existen tres calificadoras de riesgo: Value at Risk, BRC Investor Services, y Fitch Ratings. Sin embargo, las ESE no cuentan con calificación de riesgo, se

encuentran en proceso de ser considerada su calificación como parte del modelo de supervisión de riesgos.

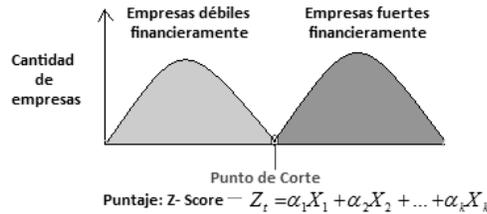
En el sector financiero colombiano, se han realizado diferentes investigaciones aplicadas de riesgo de crédito con matrices de transición, entre estos se señala el de Gómez, Acevedo, García, & Zamudio (2009), y Gómez González & Orozco Hinojosa (2009) , estos trabajos estiman matrices de transición como metodologías de riesgo de crédito y determinan la probabilidad de incumplimiento en instituciones financieras considerando la condición económica del país, generando nuevos elementos en el análisis y aplicación de esta metodología.

A pesar de la importancia de estos modelos, para el caso de estudio de esta investigación, la aplicación de los modelos estructurales tiene limitaciones en el contexto financiero de las ESE, así como en la información que se registra en las bases de datos, ya que no se cuenta con empresas que coticen en mercado de bolsa, ni registro histórico relevante de las calificaciones de riesgo del comportamiento a corto y largo plazo de su deuda.

3.2.2 Modelos Estadísticos de Predicción

El modelo de análisis discriminante fue el modelo inicial de cálculo de probabilidad de incumplimiento dentro de los modelos estadísticos de predicción, se construye considerando razones financieras que a través de combinaciones de estas, se obtiene un puntaje o z-score. Se emplea para determinar cuáles variables contribuyen a discriminar entre dos o más grupos (Salas, 1998).

Para el caso de estudio la discriminación sería entre empresas débiles financieramente y fuertes financieramente, para lo cual, se identifican las razones financieras a analizar y posteriormente el punto de corte que discrimina los grupos. Cabe señalar que el criterio de la clasificación débil y fuerte financieramente depende del sector que se esté analizando y las características financieras inherentes a las empresas. En la Figura 3-1 se observa la distinción requerida del modelo.

Figura 3-1: Clasificación de las Empresas a partir de un Análisis Discriminante

Fuente: Elaboración propia

Esta metodología se basa en una función discriminante en la cual Z_t es el puntaje que obtiene cada empresa como resultado de la sumatoria de cada una de las multiplicaciones entre las ponderaciones y los valores de las variables independientes, acorde a la aplicación de la estadística multivariada (Díaz Monroy, 2007) .

Entre los casos desarrollados para Colombia se encuentran el de Rosillo (2002) y Rodríguez & Rivas (2011). El primero realizó un estudio con 106 empresas, identificando indicadores financieros relevantes para la insolvencia financiera, y construyó un índice financiero con tres indicadores: prueba ácida, endeudamiento y rentabilidad del activo que determinaría la clasificación de las entidades entre empresas fuertes y débiles, por otro lado, en el segundo estudio consideraron una muestra de 10.703 empresas del sector real de Colombia registradas en el año 2006 en el Sistema de Información y Riesgo Empresarial SIREM de la Superintendencia de Sociedades, e incluyó un análisis de hipótesis de inestabilidad financiera para créditos de cartera comercial.

La principal ventaja de este método es la fácil aplicación, sin embargo, incumple con supuestos como de normalidad, covarianzas iguales entre grupos, conformación de grupos discretos y que no se traslapen, y aunque existen técnicas bayesianas que han buscado ajustar el cumplimiento de esos supuestos, en la literatura se han realizado alcances a nuevas metodologías que incorporen menos restricciones en supuestos.

Adicionalmente, dentro de los modelos de valoración de riesgo de crédito se encuentran los modelos de elección discreta que permiten calcular la probabilidad de incumplimiento asociada al comportamiento de razones financieras.

Los dos modelos de elección discreta son: logit y probit. La diferencia entre estos modelos es la función de distribución asociada al comportamiento de los errores. El objetivo al aplicar estos modelos, es que a través de una clasificación a priori de entidades fuertes y débiles financieramente, se busca determinar la probabilidad de pertenencia a cada grupo.

El modelo explica la relación entre una variable dicotómica Y_i que toma los valores de 0 ó 1, de fuerte o débil financieramente a través de variables explicativas X_i que representan las características financieras de cada entidad i . La elección de pertenencia a Y_i se define bajo la siguiente formulación:

$$Y_i = \beta X_i + \varepsilon_i \quad (3-2)$$

En este caso, la probabilidad condicional es el valor esperado de $Y_i=1$ dado el comportamiento de las variables financieras X_i .

$$P[Y_i = 1] = P_i = E[Y_i / X_i] \quad (3-3)$$

Al suponer que la distribución de los errores se comportan bajo la distribución normal se identifica con el modelo probit, mientras que si se realiza el supuesto de que los errores se distribuyen bajo la distribución logística el modelo sería logit, tal como se observa en la ecuación (3-4) para el modelo probit y la ecuación (3-5) para el modelo logit. Estos dos modelos se desarrollan bajo máxima verosimilitud.

$$P_i = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\alpha}^{t_y} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad (3-4)$$

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-\beta X_i}} \quad (3-5)$$

Los modelos de elección discreta son los más utilizados para determinar probabilidades de incumplimiento en riesgo de crédito tanto en el sector real como financiero, estudios como los de Martínez (2003) evalúan la fragilidad de las empresas colombianas del sector real registradas en la Superintendencia de Sociedades, para las cuales en un total de 9000 empresas con estados financieros con corte al año 2000, por medio del método probit determinó con tres variables financieras: Impuestos/activos, obligaciones Financieras/activos, disponible/activos, y una dummy sectorial el modelo lograba clasificar correctamente el 82% de las empresas entre frágiles y no frágiles

financieramente. Trabajados como los de Zamudio (2007) realizan un análisis de la fragilidad de las empresas colombianas periodo 1998-2005 con logit multinomial, encontrando que variables como liquidez, y el número de entidades con las que las empresas tienen créditos, así como las características propias del crédito como plazos y garantías eran las significativas para el análisis.

Por otro lado, estudios como los de Arango, Zamudio, & Orozco (2005) y Rivillas, Gutiérrez, & Gutierrez Betancurt (2012) incorporan en el análisis modelos panel probit con efectos aleatorios para determinar el incumplimiento de pago en los créditos de la cartera comercial colombiana, los modelos de elección discreta han evolucionado incorporando variables sectoriales y llegando a ser los de mayor desarrollo en la teoría de riesgo de crédito, debido a la posibilidad de incluirlos en los datos panel para recoger en mayor magnitud el comportamiento histórico de los datos.

3.2.2.1 Modelos Panel No Lineal – Elección Discreta

Para el caso de estudio de esta investigación, los modelos de elección discreta permiten tener una aproximación a la probabilidad de incumplimiento del pago de la deuda o probabilidad asociada a riesgo de crédito considerando no solo el periodo presente, sino que a través de la técnica panel se puede incorporar el comportamiento histórico de las condiciones financieras de las empresas.

Para esta sección del capítulo se considerara los planteamientos de Wooldridge (2002), Greene (2003), Perez-truglia (2009), y los manuales de Stata Panel (Statacorp, 2013).

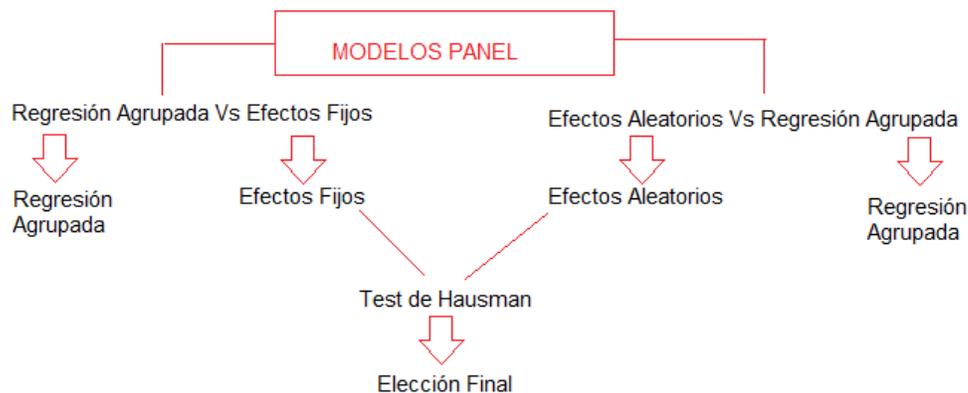
La ecuación de estimación al aplicar panel es la siguiente:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (3-6)$$

Donde i corresponde a la cantidad de individuos en el análisis, t los periodos de tiempo de análisis y $\mu_i + \epsilon_{it}$ es el componente error de la ecuación.

A continuación se presenta un esquema para el tratamiento a seguir en manejo de datos panel.

Figura 3-2: Esquema de Selección del Modelo Panel para la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la Figura 3-2, para el tratamiento de datos panel, existen tres formas de modelación: regresión agrupada, efectos fijos y efectos aleatorios.

El caso de la regresión agrupada o pooled ols, es el más simple, omite dimensiones espacio y tiempo y utiliza mínimos cuadrados ordinarios, el modelo a estimar es el siguiente:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \varepsilon_{it} \quad (3-7)$$

Donde i = la i -ésima unidad transversal y t el tiempo. Se debe realizar el contraste entre Pooled y los efectos fijos y aleatorios para determinar el modelo adecuado de estimación.

El caso de Efectos Fijos no supone que las diferencias entre los periodos sean aleatorias, lo estima bajo diferencias fijas, bajo la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \gamma_i + \beta_1 X_{1it} + \varepsilon_{it} \quad (3-8)$$

Donde γ_i corresponde a variables dicotómicas para cada periodo. Suponemos que el valor esperado entre μ_i y las variables X_{1it} es diferente de cero. Para determinar si la estimación se realiza por Pooled o Efectos Fijos se realiza la prueba F restrictiva, cuya H_0 es $\gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_n = 0$, si se rechaza H_0 es mejor utilizar el método de efectos fijos.

El caso de los efectos aleatorios o Random Effects corresponde a una estimación bajo la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \varepsilon_{it} \quad (3-9)$$

Donde $\alpha_i = \alpha + \mu_i$. Suponemos que α_i es una variable aleatoria con valor medio en α y desviación aleatoria μ_i . En ese caso realizando el ajuste, la ecuación a estimar es:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3-10)$$

En efectos aleatorios se considera que el valor esperado entre μ_i y las variables X_{1it} es cero. La prueba del Multiplicador de Lagrange cuya $H_0: \sigma_\mu^2 = 0$, por lo tanto si se rechaza la H_0 , quiere decir que si existe diferencia entre los modelos Pooled y Efectos Aleatorios, por lo tanto es mejor estimar bajo el modelo de efectos aleatorios.

Posterior a las estimaciones es necesario realizar el contraste entre efectos fijos y efectos aleatorios para determinar el modelo final de ajuste a los datos panel. Para llevar a cabo el contraste, se utiliza la prueba de Hausman, cuya H_0 es que los estimadores de efectos aleatorios y efectos fijos no difieren significativamente, se analiza la diferencia entre $(\beta_{ef} - \beta_{ea})$ para evaluar la correlación que existe entre el error y las variables regresoras. Si se rechaza la H_0 , los coeficientes y estimadores difieren y es conveniente utilizar efectos fijos, de lo contrario si no se rechaza H_0 es mejor utilizar efectos aleatorios.

Lo anterior describe el proceso metodológico del manejo de datos panel, al utilizar esta técnica para paneles no lineales con elección discreta logit y probit, se deben incluir pasos adicionales.

Figura 3-3: Esquema de Selección del Modelo Logit Panel para la Investigación

Fuente: Elaboración Propia

Al estimar bajo un modelo de elección discreta, se tiene una ecuación de la siguiente manera:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \mu_i + \epsilon_{it} \quad \text{Siendo } \Pr(y_{it} = 1 | X_{it}, \mu_i, \epsilon_{it}) \quad (3-11)$$

En el caso del modelo panel logit, se debe revisar la estimación bajo regresión agrupada como con efectos aleatorios, y a través del estadístico Likelihood Ratio test que contrasta la proporción total de varianza que contribuye al componente de panel, se define si es efectos aleatorios o pooled, bajo el estadístico:

$$\rho = \frac{\sigma_{\mu}^2}{\sigma_{\mu}^2 + \sigma_{\epsilon}^2} \quad (3-12)$$

Si rho es cero, el componente de varianza del panel no es importante, y el estimador panel no difiere del estimador pooled, por lo tanto si se rechaza la H_0 el modelo a utilizar en la estimación es efectos aleatorios, de lo contrario es pooled.

Posteriormente, se realiza la estimación con efectos fijos, y se compara los resultados con el modelo de efectos aleatorios a través de la prueba de Hausman explicada previamente en este capítulo.

En el modelo logit, se parte de las siguientes ecuaciones (Statacorp, 2013)(Perea, 2001):

$$Pr(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in} | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{-\mu_i^2 / 2\sigma_\mu^2}}{\sqrt{2\pi}\sigma_\mu} \left\{ \prod_{t=1}^{n_i} F(y_{it}, x_{it} + \mu_i) \right\} du_i \quad (3-13)$$

Donde:

$$F(y, z) = \begin{cases} \frac{1}{1 + \exp[-\beta(z)]} & \text{si } y \neq 0 \\ \frac{1}{1 + \exp[\beta(z)]} & \text{enotro caso} \end{cases} \quad (3-14)$$

A través de la función de máxima verosimilitud se estima el modelo y es mediante el simulador o cuadratura Gauss Hermite que consiste en una aproximación de una integral definida de una función polinómica que busca dar solución a la función para encontrar los coeficientes en la simulación.

En el caso de Probit panel, se presenta el siguiente esquema:

Figura 3-4: Esquema de Selección del Modelo ProbitPanel para la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

En el caso de probit panel, se debe estimar bajo efectos aleatorios y determinar si es el modelo que se ajusta al comportamiento de la base de datos o se debe realizar por regresión agrupada o pooled. Para determinar cuál de los dos es el más eficiente, se analiza el test Likelihood ratio, cuya ecuación es la (3-12).

Como se observa en la Figura 3-4, para el caso de modelo efectos fijos probit se presenta un sesgo en los estimadores. De acuerdo a Laisney & Lechner (2003) y Greene (2002), el problema de esta estimación es tanto práctico como metodológico, al estimar el modelo no lineal se requiere estimar una cantidad numerosa de dummies como coeficientes de las variables existan para modelar, y el resultado a nivel metodológico tiene el problema de sesgo en la estimación de los parámetros.

En el modelo probit con efectos aleatorios, se parte de las siguientes ecuaciones:

$$Pr(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in} | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{-\mu_i^2 / 2\sigma_\mu^2}}{\sqrt{2\pi}\sigma_\mu} \left\{ \prod_{t=1}^{n_i} F(y_{it}, x_{it} + \mu_i) \right\} du_i \quad (3-15)$$

Donde:

$$F(y, z) = \begin{cases} \theta(z) & \text{si } y \neq 0 \\ \mathbf{1} - \theta(z) & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (3-16)$$

Siendo $\theta(z)$ la función distribución normal acumulada.

Como resultado al estimar y elegir el modelo tanto logit como probit panel (efecto fijo, efecto aleatorio) se debe considerar los resultados en relación a la tabla de clasificación, de tal manera que se identifique en cada modelo seleccionado el porcentaje de correcta clasificación de los datos. El modelo que presente la mejor correcta clasificación es el seleccionado para determinar la probabilidad de incumplimiento de la entidad ($Y=1$).

4. Aplicación Metodológica

Al aplicar el proceso metodológico descrito en el subcapítulo 3.2.2.1, se obtiene la probabilidad de que cada ESE incumpla sus obligaciones de pago de la deuda, parámetro necesario para el cálculo de la pérdida esperada del riesgo crediticio.

Lo primero que se presenta es la caracterización de la base de datos y se identifican las variables a ser utilizadas en la modelación del riesgo de crédito, que será la base para el cálculo de la pérdida esperada de las ESE.

4.1 Caracterización de la Base de Datos

La base de datos a utilizar corresponde a la información financiera de las Empresas Sociales del Estado – ESE periodo anual 2010-2014, cuya fuente es el sistema SIHO de Gestión de Hospitales Públicos, complementada con información publicada en las estadísticas de la Superintendencia Nacional de Salud e información del Ministerio de Hacienda y Crédito Público de la Dirección de Apoyo Fiscal – Programa de Saneamiento Fiscal y Financiero de las ESE.

Acorde a los registros encontrados en el sistema, en la Tabla 4-1 se presenta la cantidad de entidades ESE consideradas en la aplicación metodológica, detallada por nivel de complejidad en la atención para el periodo 2010-2014.

Tabla 4-1: Cantidad ESE de acuerdo al Nivel de Atención

Nivel / Año	2010	2011	2012	2013	2014
Nivel I	802	788	791	776	783
Nivel II	118	121	120	118	121
Nivel III	25	25	25	25	24
Total ESE	945	934	936	919	928

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del modelo panel no lineal, se requiere identificar la variable dependiente relacionada con el riesgo de crédito. Para el caso de esta investigación se considera como variable la calificación de riesgo financiero realizado por el Ministerio de Salud y Protección Social, dado que incorpora el comportamiento específico del riesgo financiero y registra su evolución en el periodo de análisis de esta investigación.

Mediante el artículo 80 de la Ley 1438 de 2011, le corresponde al Ministerio de Salud y Protección Social determinar y comunicar anualmente a las direcciones departamentales, municipales y distritales de salud, el riesgo de las Empresas Sociales del Estado – ESE del orden territorial atendiendo a su situación financiera, condiciones de mercado y viabilidad financiera.

La metodología de categorización de riesgo del Ministerio de Salud y Protección Social considera las categorías: alto riesgo, medio riesgo, bajo riesgo y sin riesgo. De acuerdo al artículo 2 de la Resolución 2509 de 2012, la categorización considera la capacidad de financiar las obligaciones operacionales corrientes y no corrientes de las instituciones, frente a los ingresos operacionales corrientes, datos con los cuales se obtiene un índice de riesgo, que considera elementos fundamentales de alertas tempranas de riesgo de crédito.

Para la categorización por riesgo financiero de las ESE por parte del Ministerio de Salud y Protección Social se considera el numeral 5.6 del artículo 5 de la Resolución 2509 de 2012 la cual establece los parámetros de categorización (“Resolución 2509 de 2012,” 2012):Ver Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Categorización del Riesgo de las ESE según el Ministerio de Salud y Protección Social

Índice de Riesgo	Categorización del Riesgo
a. Mayor o igual que 0,00	Sin Riesgo
b. Entre menos 0,01 y menos 0,10	Riesgo Bajo
c. Entre menos 0,10 y menos 0,20	Riesgo Medio
d. Menor o igual a menos 0,21	Riesgo Alto
e. Ingresos reconocidos menos gastos comprometidos menor que cero (0)	Riesgo Alto

Fuente: Resolución 2509 de 2012

Para calcular la variable dependiente se construye la siguiente variable dummy:

$$Y_{it} = \begin{cases} 1 & \text{si ESE}_i \text{ es riesgo alto o medio} \\ 0 & \text{si ESE}_i \text{ es riesgo bajo o sin riesgo} \end{cases}$$

(4-1)

Se considera que las ESE que se encuentran en categorías de riesgo alto y medio tienen condiciones financieras fuertes para tener probabilidad de incumplimiento relevante, estas deben dar inicio a un Programa de Saneamiento Financiero y Fiscal en coordinación con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la Superintendencia Nacional de Salud.

El Ministerio de Salud y Protección Social mediante las Resoluciones 2509 de 2012, 1877 de 2013 modificada por la Resolución 3467 de 2013, y la Resolución 2090 de 2014 establecieron la categorización anual de las ESE. Para los años 2010 y 2011 se realizó el ejercicio aplicando la metodología de la Resolución 2509 de 2012 acorde a la información financiera que reportaron las entidades.

La clasificación del número de ESE acorde al comportamiento de la variable dependiente durante el periodo 2010-2014 se observa en la Tabla 4-3. Se observa que en promedio para el periodo de análisis 2010-2014, el 44% de las ESE se encuentran en riesgo alto o medio, por tanto tendrán $Y=1$ en la variable dependiente.

Tabla 4-3: Cantidad de ESE según clasificación del Riesgo dada por la Variable Dependiente

	2010	2011	2012	2013	2014
Y=0	424	423	426	421	385
Y=1	521	511	510	498	543
Total	945	934	936	919	928

Fuente: Elaboración propia

Para la selección de las variables independientes se tuvo en cuenta los planteamientos de las calificadoras de Riesgo: Value and Risk Rating SA (“Metodología de calificación de entidades descentralizadas” 2013), BRC Standard and Poors (“Metodología de calificación

sector corporativo: empresas comerciales, industriales y de servicios”, 2013), y Fitch Ratings (“Calificación de Entidades Respaladas por Ingresos Fiscales” 2012), las cuales dentro de sus metodologías de análisis de riesgo de corto y largo plazo consideran indicadores financieros y de comportamiento del flujo de caja.

Las variables seleccionadas en la modelación son:

- Flujo de caja libre / deuda
- activo corriente / pasivo corriente
- activo corriente - inventarios / pasivo corriente
- EBITDA / Ingresos Operacionales
- Pasivo Corriente / Pasivo Total
- Costo de capital

Cabe señalar que las variables Flujo de Caja libre / deuda y EBITDA / Ingresos Operacionales han sido utilizadas también como referente en modelos de valoración de riesgo de crédito como el de Caballo Trébol, 2013². Adicionalmente, tanto las dos variables como las restantes variables han sido referentes en análisis de endeudamiento como parte del monitoreo de la salud financiera de los hospitales (Andersen, Tiscornia y Bradford, 1993) y en análisis financiero (Anaya Ortiz, 2011). Adicionalmente, las variables han sido definidas en términos de ratios para evitar el efecto de tamaño en el modelo y que generen indefinición en la estimación realizada a través del modelo panel.

Es importante señalar que para el cálculo del EBITDA se tomo en cuenta como el resultado de la siguiente operación: Ingreso Operacional - Costo de Ventas - Gasto Operacional + Amortización + Depreciación, para el cálculo del flujo de caja libre se tomo en cuenta de la siguiente forma: Ingreso Operacional - Costo de Ventas - Gasto Operacional + otros ingresos - otros gastos + amortización + depreciación. Adicionalmente, en relación al cálculo del costo de capital se tomo en consideración la siguiente fórmula:

² Tesis doctoral titulada "Medición de Riesgo de Crédito: Desarrollo de una nueva herramienta" galardona con el premio José María Ramón de San Pedro en España.

$$WACC = \frac{E}{D+E} \cdot k_e + \frac{D}{D+E} \cdot k_d \cdot (1-t_x)$$

Donde D= deuda, E= patrimonio, Kd= costo de la deuda, Ke= costo capital, tx= impuesto. Considerando los datos que se encuentran en la base de datos no se tiene la desagregación de la cuenta 32 de patrimonio institucional, por lo tanto para el cálculo de la tasa se tomo como referencia el total del patrimonio. Se realizó un ejercicio inicial considerando en el patrimonio la variación con la utilidad del ejercicio, sin embargo los resultados no presentaron diferencia significativa.

Por otro lado, como parámetros para el cálculo del costo de la deuda, se tomo como referencia la tasa que otorga FINDETER a los préstamos a entidades de sector salud del orden público que es DTF+2%TA correspondiente a 13.387%EA. Por ende el costo de la deuda considerando el ajuste por el impuesto del 25% para el año 2014 es:

$$\text{Costo de la deuda} = 13.3087\%(1 - 25\%) = 10.04\%$$

En el caso del costo del capital se tomo en consideración la siguiente formulación:

$$\frac{[1 + (Rf_{USA} + \beta_{sd}(PR_m + PR_{COL}))]}{(1 + I_{USA})} * (1 + Dev) * (1 + I_{COL}) - 1$$

Donde: RfUSA= tasa libre de riesgo en Estados Unidos, Bsj= Beta apalancado del sector salud, PRcol= prima de riesgo país, PRm= prima de riesgo de Estados Unidos, Iusa= Inflación en Estados Unidos, Icol= Inflación en Colombia, Dev= tasa de devaluación.

Para los parámetros en mención, a continuación se especifique la fuente y caracterización del dato:

Tabla 4-4: Parámetros para el cálculo del costo de capital

Parámetro	Dato	Fuente
Rf usa	2.17%	Damodaran: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/implpr.html
Beta apalancada	0.97	Damodaran: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html . La beta corresponde a el sector hospitalario referencia
PR Usa	4.60%	Damodaran: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html
PR Colombia	3.39%	Damodaran: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html . Referencia los Credit Default Swaps como instrumentos
Devaluación	11.55%	Tasa promedio de devaluación en los últimos cinco años Colombia, fuente Superfinanciera
Inflación Colombia	3.74%	Tasa promedio de inflación en los últimos cinco años en Colombia, fuente DANE
Inflación USA	2.03%	Tasa promedio de inflación en los últimos cinco años

Fuente: Elaboración propia

4.2 Modelo Econométrico

Para el cálculo de la probabilidad de incumplimiento de pago de la deuda, se da desarrollo al esquema planteado en Figura 3-3 y la Figura 3-4.

Las variables seleccionadas para el modelo econométrico son:

Tabla 4-5: Especificación de Variables para el Modelo

Variable Dependiente	Variable Independiente
Y=1 Si la ESE esta categorizada en riesgo medio o alto	Flujo de caja libre / deuda
	Activo corriente / pasivo corriente
	(activo corriente - inventarios) / pasivo corriente
	EBITDA / Ingresos Operacionales
	Pasivo corriente / Pasivo Total
	Costo de capital

Fuente: Elaboración Propia

Lo primero es estimar el modelo logit efectos aleatorios para contrastarlo con el modelo regresión agrupada o pooled. Ver Tabla 4-6.

Tabla 4-6: Estimación Logit Efectos Aleatorios

	Coeficiente	Error Estándar	Z	P> z
flujo de caja libre / deuda	-1.123	0.183	-6.12	0.034
activo corriente / pasivo corriente	-0.217	0.023	-9.49	0.001
activo corriente - inventarios / pasivo corriente	-0.193	0.026	-7.54	0.022
EBITDA / Ingresos Operacionales	-0.415	0.045	-9.05	0.015
pasivo corriente / pasivo total	1.894	0.221	8.54	0.012
costo de capital	0.947	0.639	1.48	0.015
Wald Chi2	213.87			
Prob>chi2	0.034			
Likelihood Ratio Test of Rho=0				
Chibar2	7654.5			
Prob>Chibar2	0.021			

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA

Posteriormente a estos resultados, se estima el modelo logit con efectos fijos.

Tabla 4-7: Estimación Logit Efectos Fijos

	Coeficiente	Error Estándar	z	P> z
flujo de caja libre / deuda	-2.214	0.705	-3.14	0.048
activo corriente / pasivo corriente	-1.423	0.140	-10.15	0.054
activo corriente - inventarios / pasivo corriente	-0.297	0.052	-5.67	0.036
EBITDA / Ingresos Operacionales	-1.762	0.186	-9.46	0.004
pasivo corriente / pasivo total	2.349	0.244	9.64	0.011
costo de capital	1.654	0.528	3.13	0.015
LR Chi2(5)	78.91			
Prob>chi2	0.038			

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA

Con el fin de determinar si el modelo logit que mejor se ajusta es efectos aleatorios o efectos fijos, se realiza el test de hausman, cuyos resultados indican que el modelo adecuado es el de panel con efectos aleatorios dado que no se rechaza la hipótesis nula bajo el test en mención, cuya p-value de aceptación de la hipótesis es de 0.6542.

A continuación el modelo de panel logit efectos aleatorios debe ser contrastado con el probit panel. Los resultados de la estimación del modelo probit panel de efectos aleatorios son los siguientes:

Tabla 4-8: Estimación Probit Efectos Aleatorios

	Coeficiente	Error Estándar	Z	P> z
flujo de caja libre / deuda	-1.059	-4.31	0.246	0.026
activo corriente / pasivo corriente	-0.658	-9.97	0.066	0.011
activo corriente - inventarios / pasivo corriente	-1.341	-8.12	0.165	0.015
EBITDA / Ingresos Operacionales	-0.842	-8.46	0.100	0.009
pasivo corriente / pasivo total	1.238	7.14	0.173	0.011
costo de capital	0.652	2.65	0.246	0.012
Wald Chi2	416.87			
Prob>chi2	0.021			
Likelihood Ratio Test of Rho=0				
Chibar2	7895.45			
Prob>Chibar2	0.019			

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA

Los modelos de contraste serían logit y probit efectos aleatorios. Para determinar finalmente el modelo de selección se realiza una subdivisión de muestras para determinar la consistencia de los estimadores, y a través de la tabla de correcta clasificación de los datos seleccionar el modelo correcto.

Las submuestras seleccionadas incorporan la siguiente cantidad de datos:

Tabla 4-9: Clasificación de submuestras para modelos panel

	2010	2011	2012	2013	2014
Y=0	212	211*	213	210*	192*
Y=1	260*	255*	255	249	271*
Total	472	466	468	459	463

* la submuestra 2 incorpora un dato más. Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la consistencia de los estimadores relacionados con los efectos marginales ya que los coeficientes en modelo panel no tienen interpretación, se encuentran en el Anexo A. Adicionalmente, en la Tabla 4-10 se observa los resultados de la correcta clasificación que permitirán determinar el modelo con el cual se estimara la probabilidad de incumplimiento en el pago de la deuda para cada ESE.

Tabla 4-10: Tabla de correcta clasificación modelos

	LOGIT			PROBIT		
	Sub-muestra_1	Sub-muestra_2	Población	Sub-muestra_1	Sub-muestra_2	Población
Error tipo 1	22%	22%	13%	12%	10%	10%
Error tipo1	31%	34%	15%	30%	15%	14%
Correcta clasificación	73%	71%	86%	78%	87%	88%
Cantidad de datos	2.328	2.334	4.662	2.328	2.334	4.662

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA

Acorde a los resultados, el modelo probit efectos aleatorios presenta mejor especificación en la clasificación de los datos, y un error tipo I y tipo II menor al logit. El modelo seleccionado para determinar la probabilidad de incumplimiento es el panel probit de efectos aleatorios. Adicionalmente, al dar como resultado el modelo probit los errores del modelo se comportan bajo la distribución normal, lo cual es acorde al cumplimiento del teorema central del límite dada la cantidad de datos que se encuentran en el modelo.

En la Tabla 4-11 se presenta los efectos marginales del probit, con los cuales finalmente se obtiene la probabilidad individual de cada ESE.

Tabla 4-11: Efectos Marginales Probit Panel

	dy/dx	P> z
flujo de caja libre / deuda	-0.0251	0.021
activo corriente / pasivo corriente	-0.0153	0.018
activo corriente - inventarios / pasivo corriente	-0.0138	0.019
EBITDA / Ingresos Operacionales	-0.0109	0.015
pasivo corriente / pasivo total	0.0215	0.012
costo de capital	0.0113	0.011

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA

Acorde a los resultados estimados que se observan en la Tabla 4-11, al interpretar los efectos marginales resultado de la estimación del modelo, se encuentra que un aumento de las variables pasivo corriente / pasivo total y el costo de capital aumentan la probabilidad de incumplimiento entre un 1% y 2% respectivamente; mientras que un aumento en las variables flujo de caja libre / deuda, razón corriente, prueba ácida y el indicador de rentabilidad con EBITDA disminuyen la probabilidad de incumplimiento entre 1% y 2.5% dependiendo del indicador financiero.

4.3 Resultados

De las 928 ESE consideradas en la base de datos para el año 2014, 101 entidades poseen riesgo de crédito asociado a la posibilidad de incumplir con el pago de la deuda. En relación a los niveles de servicio en la Tabla 4-12 se observa que el 78% de las ESE que poseen deuda pertenecen al nivel I y son las entidades que más probabilidad de incumplimiento tienen en el pago de su deuda.

Tabla 4-12: Probabilidad Promedio de Incumplimiento de las ESE por nivel de servicio

Niveles	Número de Entidades	Promedio Probabilidad
I	79	43%
II	16	38%
III	6	24%

Fuente: Cálculos Propios

La probabilidad de incumplimiento se soporta en el comportamiento financiero de los indicadores de las ESE, en la Tabla 4-13 y Tabla 4-14 se presenta los resultados de los indicadores tomados en cuenta en la modelación.

Tabla 4-13: Comportamiento histórico de indicadores ESE con deuda Y=0

	2010	2011	2012	2013	2014
Flujo de caja libre /Deuda	1.98	1.99	2.13	2.08	2.11
Activo corriente c/pasivo corriente	2.01	2.1	2.45	2.58	2.67
Activo corriente-inventarios/pasivo corriente	1.97	1.98	2.04	2.28	2.21
EBITDA/ingresos operacionales	8.56%	10.02%	9.86%	9.62%	10.10%
Pasivo corriente/pasivo total	60%	62%	64%	65%	65%
Costo capital	11.87%	12.34%	10.85%	11.04%	11.70%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-14: Comportamiento histórico de indicadores ESE con deuda Y=1

	2010	2011	2012	2013	2014
Flujo de caja libre /Deuda	0.66	0.69	0.79	0.98	1.1
Activo corriente c/pasivo corriente	1.01	1.06	1.05	1.15	1.12
Activo corriente-inventarios/pasivo corriente	0.95	0.98	1.1	1.02	1.1
EBITDA/ingresos operacionales	6.78%	7.02%	7.16%	7.35%	7.20%
Pasivo corriente/pasivo total	71%	81%	78%	79%	78%
Costo capital	14.45%	13.60%	14.56%	14.78%	14.29%

Fuente: Elaboración propia

Acorde a los resultados históricos es importante señalar el hecho de que 15 de los 70 hospitales que se encuentran en categoría y=1 registran flujo de caja libre negativo, por ende son los que registran mayor probabilidad de incumplimiento de su deuda, siendo el flujo de caja libre dividido por la deuda un indicador de la capacidad de pago de la deuda de los hospitales.

En la Tabla 4-15 se presenta la estimación de la pérdida esperada de riesgo de crédito resultado de la multiplicación de la probabilidad de incumplimiento y el monto en exposición que corresponde a la deuda que tiene cada ESE. El resultado de la pérdida esperada agregada para todas las ESE consideradas en la investigación es de \$26.346 millones.

Tabla 4-15: Estimación de la Pérdida Esperada por Riesgo de Crédito de las ESE por Departamento

Departamento	Cantidad ESE	Deuda (pesos)	Pérdida Esperada (Pesos)	Pérdida/Deuda
Valle del Cauca	7	19.944.524.636	8.747.905.705	44%
Antioquia	35	20.533.119.055	5.518.427.911	27%
Nariño	8	14.937.044.038	4.231.590.344	28%
La Guajira	3	2.750.029.122	1.855.847.644	67%
Huila	16	3.649.450.776	1.178.459.777	32%
Magdalena	4	2.177.225.027	1.092.728.011	50%
Quindío	2	3.475.781.214	1.040.257.014	30%
Atlántico	4	953.585.334	930.946.874	98%
Cauca	7	4.754.238.520	781.481.293	16%
Sucre	2	999.533.629	386.349.927	39%
Córdoba	1	354.463.709	181.839.883	51%
Boyacá	5	426.445.317	172.201.534	40%
Tolima	2	195.289.206	132.531.321	68%
Chocó	1	69.906.764	67.487.990	97%
otras*	4	94.982.925	28.480.135	30%
Total	101	75.315.619.271	26.346.535.362	35%

* Bogotá, Putumayo, Meta, Cesar

La pérdida corresponde al valor esperado en riesgo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4-15 se presenta el resultado de la estimación de la pérdida esperada agrupada por departamento, se destaca que el 70% de la pérdida esperada se encuentra en las ESE ubicadas en los departamentos de Valle del Cauca, Antioquia y Nariño.

Entre las 7 ESE del departamento de Valle del Cauca acumulan el 26% del total de la deuda, de estas, 5 están en riesgo financiero alto, y solo 1 es del nivel 3. Las ESE del departamento registran un déficit acumulado por servicios de salud de \$108.951 millones de pesos, la facturación por prestación de servicios por parte de las ESE asciende a \$67.754 millones, de los cuales \$12.882 millones no cuentan con respaldo para su pago, situación que agrava más el incumplimiento del pago de la deuda.

Por otro lado, en el caso del departamento de Antioquia, entre el 2011-2014, ha sido recurrente el déficit operacional de las ESE del orden departamental. El departamento recibió facturas de prestación de servicios por \$129.894 millones, de los cuales el 16% fue presentado como déficit por no disponer de recursos de pago. De las 35 ESE que tienen riesgo de crédito, 28 corresponden al nivel I, siendo este el nivel básico de atención y las restantes 7 a niveles II y III de atención.

En el caso de las 8 ESE de Nariño que tienen exposición al riesgo de crédito por la deuda adquirida, corresponden a 7 ESE municipales de nivel I, y una ESE de carácter departamental de nivel III.

En el Anexo B se presentan los resultados de la estimación de la pérdida esperada para cada una de las ESE consideradas en la investigación.

5. Conclusiones y recomendación

5.1 Conclusiones

Las Empresas Sociales del Estado – ESE como parte de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud del Estado (antes denominadas hospitales públicos) tienen el papel fundamental de atender a los usuarios, desde el nivel I de atención básica hasta el nivel III de una atención especializada, dependiendo de su estructura de creación y cumplimiento de condiciones de habilitación.

Para el año 2014 se encuentran registradas y habilitadas en el sistema SIHO del Ministerio de Salud y Protección Social 928 ESE, de las cuales, el 25% están concentradas en los departamentos de Antioquia y Boyacá, con 125 ESE y 107 ESE respectivamente, y en el caso de departamentos como Amazonas, Guainía, y Vaupés tienen solo 1 ESE para la cobertura de atención a cargo del Estado.

Del total de ESE registradas y habilitadas, el 59% se encuentran en riesgo financiero alto y medio, requieren de un plan de saneamiento fiscal y financiero que les permita reestructurar sus pasivos y volver sostenible financiera y técnicamente la entidad. Situación que se agrava financieramente al considerar que del total de ESE, 101 tienen endeudamiento que ante un posible incumplimiento en su pago genera riesgo de crédito, y podría afectar las finanzas públicas territoriales en la medida en que los departamentos y municipios se encuentran como garantes inherentes al pago de la deuda. El total de la deuda en riesgo a diciembre de 2014 asciende a la suma de \$75.315 millones, un 0.1% del PIB de servicios de salud.

Entre el periodo 2010-2014 la situación financiera de las ESE ha desmejorado, la participación que tiene el pasivo corriente en relación al pasivo total es del 80% promedio

anual, en contraste con la composición del activo corriente en relación al activo total que ha tenido una disminución y en el 2014 es de 39%.

Dado los antecedentes señalados, en este documento de investigación se presenta una propuesta metodológica de valoración del riesgo de crédito asociado al posible incumplimiento del pago de la deuda de las ESE. La metodología propuesta es la de pérdida esperada por riesgo de crédito, determinando las variables que identifican la probabilidad de incumplimiento a través del modelo panel efectos aleatorios.

Como resultado de la aplicación metodológica, se encuentra que las variables que determinan la probabilidad de incumplimiento son: Flujo de caja libre / deuda, activo corriente / pasivo corriente, activo corriente - inventarios / pasivo corriente, EBITDA / Ingresos Operacionales, Pasivo Corriente / Pasivo Total y Costo de capital. Se encuentra que un aumento de las variables pasivo corriente / pasivo total y el costo de capital aumentan la probabilidad de incumplimiento entre un 1% y 2% respectivamente; mientras que un aumento en las variables flujo de caja libre / deuda, razón corriente, prueba ácida y el indicador de rentabilidad con EBITDA disminuyen la probabilidad de incumplimiento entre 1% y 2.5% dependiendo del indicador financiero.

Posterior al cálculo de la probabilidad de incumplimiento de cada ESE, se determina la pérdida esperada por riesgo de crédito. Del total de deuda de \$75.315 millones, el 35% se encuentra en riesgo de incumplimiento en su pago, la pérdida esperada asciende a la suma de \$26.346 millones. De este total, el 70% de la pérdida esperada se encuentra en las ESE ubicadas en los departamentos de Valle del Cauca, Antioquia y Nariño.

Por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público en los Informes de Viabilidad Fiscal Territorial Anual es recurrente el planteamiento de la necesidad de calcular y considerar dentro de las finanzas públicas territoriales el impacto del riesgo asociado a la situación financiera de las ESE. En el caso del departamento de Antioquia se cita en el informe publicado en el año 2013 que: *“Un riesgo que no debe ser despreciable para el departamento lo constituye el constante deterioro de los indicadores de liquidez de algunas de sus descentralizadas y la generación de déficit en todas sus ESE”*(Informe sobre la Viabilidad Fiscal de los Departamentos, 2013).

La propuesta metodológica presentada y la estimación de la pérdida esperada permite realizar un reconocimiento presupuestal del riesgo de crédito de las ESE, evidenciar el riesgo financiero oculto para las finanzas territoriales, y tener una cifra soporte para la toma de decisiones en relación a las medidas de mitigación del riesgo de crédito.

El cálculo de la pérdida esperada es un aporte a los estudios que se han realizado sobre la situación financiera de las ESE. Los resultados dimensionan la magnitud del valor en riesgo asociado al incumplimiento o pago parcial del endeudamiento que tienen estas entidades, cabe señalar que en el desarrollo metodológico se presenta limitaciones, dentro de las cuales se menciona la falta de información en el detalle del deudor y la composición por edades de cartera de cada ESE, así como en el detalle del acreedor en relación a la deuda, lo cual permitiría mejorar la evaluación de los resultados y el análisis del impacto del resultado.

A nivel personal, la situación financiera de las entidades del sector salud dentro de las que se encuentran las ESE genera un debate frente al comportamiento de la liquidez que tienen, y las condiciones de permanencia en el sistema. El Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Salud y Protección Social reconociendo diferentes situaciones que pueden afectar la situación financiera de las ESE ha suscrito la Resolución 2826 del 31 de julio de 2015 de compra de cartera directa excepcional, permitiendo con recursos de la subcuenta de garantías para la salud del Fondo de Solidaridad y Garantía – FOSYGA generar mayores recursos a las ESE para el cumplimiento de sus obligaciones y el saneamiento fiscal de las ESE que se encuentran en riesgo alto y medio.

Adicionalmente, en términos del financiamiento mediante FINDETER las ESE cuentas con líneas de tasas compensadas que posterior a la normatividad relacionada con la categorización de riesgos por el Ministerio de Salud y Protección Social han permitido crear una nueva línea para aquellas ESE con categoría riesgo alto y medio para realizar saneamiento fiscal.

En relación a las hipótesis planteadas desde la introducción de la tesis, es importante señalar que el valor en riesgo crediticio estimado corresponde al 35% de la deuda, adicional a que las ESE que pertenecen a nivel I son las que tienen mayor probabilidad

promedio de incumplimiento de deuda, validando la relación inversa que existe con el aumento de nivel de atención (nivel 1, nivel 2, nivel 3) en la prestación del servicio.

5.2 Recomendación

Como recomendación resultado de esta investigación, es pertinente que el Gobierno Nacional, en conjunto entre la Superintendencia Nacional de Salud, el Ministerio de Salud y Protección Social, y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público consideren la propuesta metodológica presentada, o alternativas adicionales que puedan ser evaluadas y se conviertan en uno de los insumos que permitan reglamentar tanto el artículo 6 de la Ley 358 de 1997 y del artículo 1 de la Ley 448 de 1998, relacionados con la cuantificación de las entidades públicas de su deuda contingente, determinando los criterios y metodología bajo los cuales las entidades territoriales y las entidades descentralizadas de cualquier orden deberán reconocer en sus presupuestos de deuda las apropiaciones necesarias para cubrir los posibles riesgos a los que se encuentran expuestos.

Así mismo, en relación al planteamiento metodológico realizado es posible incorporar nuevos elementos adicionales que fortalezcan los resultados como el planteamiento de división en muestras para determinar que la entidad sea correctamente clasificada evitando posibles sesgos de sobrestimación en el modelo, lo cual fortalecería los resultados de la tabla de clasificación tanto del modelo logit como probit. En relación con los parámetros y cálculos de los indicadores financieros, una mayor desagregación de las cuentas facilitará la realización de ejercicios financieramente más significativos en el cálculo de la probabilidad de incumplimiento.

Adicionalmente, es importante que tal como ha sido presentado en el Informe de Gestión de la Superintendencia Nacional de Salud y que fue citado en el desarrollo de esta investigación, la entidad en mención avance en las directrices y modelos que se implementaran tanto por la Superintendencia para el monitoreo y seguimiento como por las entidades del sector salud para generar las alertas tempranas asociada a cada uno de los riesgos latentes en el sistema de salud colombiano, sus efectos no solo para las entidad del sector sino también el impacto en las finanzas públicas de la Nación.

A. Anexo: Estimación de efectos marginales para submuestras

	Probit 1		Probit 2		Probit Total	
	dy/dx	P> z	dy/dx	P> z	dy/dx	P> z
flujo de caja libre / deuda	-0.0246	0.042	-0.0312	0.035	-0.0251	0.021
activo corriente / pasivo corriente	-0.0134	0.031	-0.0121	0.025	-0.0153	0.018
activo corriente - inventarios / pasivo corriente	-0.0139	0.027	-0.0125	0.022	-0.0138	0.019
EBITDA / Ingresos Operacionales	-0.0112	0.012	-0.0091	0.021	-0.0109	0.015
pasivo corriente / pasivo total	0.0202	0.021	0.0216	0.019	0.0215	0.012
costo de capital	0.0091	0.023	0.0121	0.013	0.0113	0.011

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de stata

	Logit 1		Logit 2		Logit Total	
	dy/dx	P> z	dy/dx	P> z	dy/dx	P> z
flujo de caja libre / deuda	-0.0312	0.041	-0.0341	0.053	-0.0298	0.032
activo corriente / pasivo corriente	-0.0301	0.023	-0.0249	0.042	-0.0192	0.021
activo corriente - inventarios / pasivo corriente	-0.0149	0.021	-0.0245	0.041	-0.0178	0.029
EBITDA / Ingresos Operacionales	-0.0193	0.034	-0.0218	0.039	-0.0116	0.022
pasivo corriente / pasivo total	0.0318	0.032	0.0213	0.047	0.0291	0.041
costo de capital	0.0214	0.021	0.0121	0.015	0.0217	0.031

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de stata

B. Anexo: Valor esperado en riesgo por ESE

Nombre de la Entidad	Departamento	Deuda	Valor esperado	Probabilidad
E.S.E. HOSPITAL SAN RAFAEL EBEJICO	Antioquia	112.790.244	55.041.639	49%
E.SE HOSPITAL SAN MARTIN DE PORRES	Antioquia	757.406.277	113.610.941	15%
ESE HOSPITAL ATRATO MEDIO ANTIOQUEÑO	Antioquia	28.850.133	7.336.589	25%
ESE HOSPITAL EL SAGRADO CORAZON	Antioquia	17.142.856	9.182.571	54%
ESE HOSPITAL FRANCISCO ELADIO BARRERA	Antioquia	274.411.262	108.784.857	40%
ESE HOSPITAL FRANCISCO LUIS JIMENEZ MARTINEZ	Antioquia	381.896.617	148.168.249	39%
ESE HOSPITAL HECTOR ABAD GOMEZ	Antioquia	69.969.462	58.907.290	84%
ESE HOSPITAL IVAN RESTREPO GOMEZ	Antioquia	414.049.483	101.235.099	24%
ESE HOSPITAL LA ESTRELLA	Antioquia	104.381.742	43.944.713	42%
ESE HOSPITAL LA MARIA	Antioquia	757.406.277	65.515.643	9%
ESE HOSPITAL LA MISERICORDIA	Antioquia	7.350.621.652	558.647.246	8%
ESE HOSPITAL MANUEL URIBE ANGEL	Antioquia	3.675.310.826	867.373.355	24%
ESE HOSPITAL MARCO FIDEL SUAREZ	Antioquia	639.900.577	55.031.450	9%
ESE HOSPITAL MENTAL DE ANTIOQUIA	Antioquia	68.871.429	42.321.493	61%
ESE HOSPITAL OCTAVIO OLIVARES	Antioquia	2.644.750	796.070	30%
ESE HOSPITAL PEDRO CLAVER AGUIRRE YEPES	Antioquia	92.639.605	49.284.270	53%
ESE HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	Antioquia	323.026.626	235.788.168	73%
ESE HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL	Antioquia	166.304.245	90.356.422	54%

Nombre de la Entidad	Departamento	Deuda	Valor esperado	Probabilidad
ESE HOSPITAL SAN PEDRO	Antioquia	4.359.291	941.607	22%
ESE HOSPITAL SAN RAFAEL	Antioquia	2.246.274.466	833.867.954	37%
ESE HOSPITAL SAN SEBASTIAN DE URABA	Antioquia	72.771.158	16.737.366	23%
ESE HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL	Antioquia	7.272.730	930.909	13%
ESE HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL BARBOSA	Antioquia	8.333.335	8.065.002	97%
ESE HOSPITAL SANTA MARGARITA	Antioquia	12.500.000	12.120.000	97%
ESE HOSPITAL VENANCIO DIAZ DIAZ	Antioquia	69.969.462	67.394.585	96%
ESE SANTA GERTRUDIS ENVIGADO	Antioquia	1.837.655.413	1.613.461.453	88%
HOSPITAL SAN ANTONIO	Antioquia	92.639.605	16.971.576	18%
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS E.S.E. DE RIONEGRO	Antioquia	69.969.462	7.136.885	10%
HOSPITAL SAN RAFAEL	Antioquia	873.750.074	329.474.509	38%
ESE HOSPITAL DE CANDELARIA	Atlántico	478.000	104.108	22%
ESE HOSPITAL DE JUAN DE ACOSTA	Atlántico	301.326.524	295.480.789	98%
HOSPITAL DPTAL. JUAN DOMINGUEZ ROMERO SOLEDAD	Atlántico	639.900.577	629.790.147	98%
HOSPITAL VERA JUDITH IMITOLA VILLANUEVA	Atlántico	11.880.234	5.571.830	47%
HOSPITAL RAFAEL URIBE URIBE ESE	Bogotá	69.969.462	22.320.258	32%
E.S.E HOSPITAL SAN JOSE	Boyaca	150.000.000	74.400.000	50%
ESE CENTRO DE SALUD SAN JUDAS TADEO	Boyaca	1.645.317	357.034	22%
ESE EDGAR ALONSO PULIDO SOLANO	Boyaca	62.400.000	22.776.000	37%
ESE SALUD DEL TUNDAMA	Boyaca	150.000.000	58.132.500	39%
ESE SALUD PESCA PRODUCTIVA	Boyaca	62.400.000	16.536.000	27%
CXAYU'CE JXUT EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO	Cauca	177.231.855	76.386.929	43%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO CENTRO 2	Cauca	177.231.855	17.297.829	10%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL DE EL TAMBO	Cauca	43.000.000	10.277.000	24%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO NORTE 1	Cauca	1.802.423.696	196.464.183	11%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO TIERRADENTRO	Cauca	354.463.709	33.319.589	9%
ESE HOSPITAL SUSANA LOPEZ DE VALENCIA	Cauca	1.845.423.696	394.920.671	21%

Nombre de la Entidad	Departamento	Deuda	Valor esperado	Probabilidad
ESE HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSE DE POPAYÁN	Cauca	354.463.709	52.815.093	15%
HOSPITAL REGIONAL SAN ANDRES	Cesar	737.000	312.414	42%
HOSPITAL LOCAL ISMAEL ROLDAN VALENCIA	Choco	69.906.764	67.487.990	97%
ESE CAMU DIVINO NIÑO	Córdoba	354.463.709	181.839.883	51%
E.S.E HOSPITAL SAN ANTONIO DE TARQUI	Huila	144.177.489	14.172.647	10%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL DEL PERPETUO SOCORRO DE VILLAVIEJA	Huila	99.162.050	75.888.717	77%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN	Huila	12.471.000	3.229.989	26%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO SAN FRANCISCO JAVIER	Huila	82.500.000	21.004.500	25%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO SANTA ROSA DE LIMA	Huila	133.750.000	49.353.750	37%
ESE CAMILO TRUJILLO SILVA	Huila	130.000.000	83.460.000	64%
ESE HOSPITAL DEPARTAMENTAL SAN ANTONIO DE PADUA	Huila	675.000.000	194.130.000	29%
ESE HOSPITAL DIVINO NIÑO	Huila	378.403.437	74.791.439	20%
ESE HOSPITAL LOCAL MUNICIPAL DE HOBO	Huila	57.994.325	12.642.763	22%
ESE HOSPITAL LUIS ANTONIO MOJICA	Huila	151.041.668	54.526.042	36%
ESE HOSPITAL MUNICIPAL SAN ANTONIO	Huila	581.257.754	251.103.350	43%
ESE HOSPITAL SAN CARLOS	Huila	301.285.000	65.646.989	22%
ESE HOSPITAL SAN ROQUE	Huila	253.538.475	43.912.864	17%
ESE HOSPITAL SANTA TERESA	Huila	289.282.718	54.819.075	19%
ESE HOSPITAL TULIA DURAN DE BORRERO	Huila	76.363.635	67.734.544	89%
ESE JUAN RAMON NUÑEZ PALACIOS	Huila	283.223.225	112.043.108	40%
ASOCIACION DE CABILDOS Y/O AUTORIDADES TRADICIONALES DE LA GUAJIRA	La Guajira	137.500.000	21.862.500	16%
ESE HOSPITAL ARMANDO PABON López	La Guajira	675.000.000	161.122.500	24%
LA ESE HOSPITAL SAN JOSE DE MAICAO	La Guajira	1.937.529.122	1.672.862.644	86%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO ALEJANDRO PROSPERO REVEREND	Magdalena	1.937.529.122	1.055.953.371	55%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO HOSPITAL SANTANDER HERRERA DE PIVIJAY	Magdalena	46.375.791	10.109.922	22%
ESE FRAY LUIS DE LEON	Magdalena	155.417.000	19.349.417	12%
ESE HOSPITAL DEPARTAMENTAL SAN RAFAEL	Magdalena	37.903.114	7.315.301	19%
ESE HOSPITAL LOCAL DE CUBARRAL	Meta	8.444.007	2.402.320	28%

Nombre de la Entidad	Departamento	Deuda	Valor esperado	Probabilidad
CENTRO DE SALUD LAS MERCEDES	Nariño	44.776.600	39.815.353	89%
CENTRO DE SALUD LEIVA	Nariño	30.422.139	11.529.991	38%
CENTRO DE SALUD SAN JUAN BAUTISTA ESE	Nariño	131.250.000	20.251.875	15%
EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO PASTO SALUD E.S.E.	Nariño	5.142.985.906	1.229.173.632	24%
ESE CENTRO DE SALUD DE SAPUYES	Nariño	4.276.757	1.770.577	41%
ESE HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE NARIÑO	Nariño	8.249.999.633	2.437.049.892	30%
IPS MUNICIPAL DE IPIALES E.S.E	Nariño	1.333.328.003	491.998.033	37%
ESE HOSPITAL JOSE MARIA HERNANDEZ	Putumayo	15.832.457	3.445.143	22%
ESE HOSPITAL DEPTAL UNIVERSITARIO SAN JUAN DE DIOS	Quindío	2.625.000.000	624.225.000	24%
REDSALUD ARMENIA ESE	Quindío	850.781.214	416.032.014	49%
ESE CENTRO DE SALUD DE MAJAGUAL	Sucre	16.200.296	14.649.928	90%
ESE UNIDAD DE SALUD SAN FRANCISCO DE ASIS	Sucre	983.333.333	371.700.000	38%
E.S.E. HOSPITAL SAN FRANCISCO DE IBAGUE	Tolima	187.500.000	130.987.500	70%
HOSPITAL SANTA ROSA DE LIMA	Tolima	7.789.206	1.543.821	20%
ESE HOSPITAL PILOTO JAMUNDI	Valle del Cauca	972.885.347	348.292.954	36%
ESE HOSPITAL RAUL OREJUELA BUENO	Valle del Cauca	131.654.029	16.588.408	13%
HOSPITAL DEPARTAMENTAL DE CARTAGO ESE	Valle del Cauca	220.810.416	217.829.475	99%
HOSPITAL ISAIAS DUARTE CANCINO E.S.E.	Valle del Cauca	252.071.028	130.572.793	52%
HOSPITAL SAN RAFAEL ESE	Valle del Cauca	60.000.000	53.856.000	90%
Hospital Universitario del Valle "Evaristo Garcia" E.S.E.	Valle del Cauca	18.132.103.816	7.959.993.575	44%
IPS DEL MUNICIPIO DE CARTAGO	Valle del Cauca	175.000.000	20.772.500	12%
Total general		75.315.619.271	26.346.535.362	35%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados del modelo y de la base de datos tomada como referencia

Bibliografía

- Anaya Ortiz, Héctor (2011). Análisis Financiero Aplicado y principios de administración financiera. Universidad Externado. Colombia
- Anderson Arthur, Tiscornia Jhon F & Bradford Charles K. (1993). Monitoreo de la Salud Financiera de los Hospitales. American Hospital Publishing Inc. Traducción de Hanka De Rhodes.
- Alexander, J., & Lewis, B. L. (1984). The Financial Characteristics of Hospitals Under For-Profit and Nonprofit Contract Management. *Excellus Health Plan*, 21(3), 230–242.
- Alzate Reina, M., Espinoza Angulo, S. I., Cardona Segura, Á. M., & Zea Trujillo, A. (2010). Elementos para la Gestión de Riesgos en las Entidades Promotoras de Salud del Régimen Contributivo en Colombia. *Revista CES Medicina*, 24(1), 19–35.
- Aragónés, J. R., Blanco, C., & Iniesta, F. (2008). Modelización del Riesgo de Crédito en Proyectos de Infraestructuras. *Revista INNOVAR*.
- Arango Arango, M., Hernández, J. D., & Arroyave Cataño, E. (2011). Valoración del Riesgo Financiero (CFAR) en las EPS a través de opciones reales: Una aplicación al nivel de atención IV. *Revista Ingenierías*, 10(19), 125–136.
- Arango, J. P., Zamudio, N., & Orozco, I. (2005). Riesgo de crédito : un análisis desde las firmas. *Borradores de Economía*, 79–87.
- Assessment of Key Risks for Hospitals and Healthcare Systems – Spring 2010. (2010). Estados Unidos: KPMG.
- Avendaño, G. T. (Universidad E. (2005). El Acuerdo de Basilea: Estado del arte del SARC en Colombia. *AD-Minister*, 6, 114–134.
- Ballesteros Serpa, C. A. (Universidad del R. (2013). *El Régimen Contractual de las Empresas Sociales del Estado*. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Caballo Trébol, Álvaro (2013). Medición de Riesgo de Crédito: Desarrollo de una nueva herramienta. Universidad Pontificia Comillas. Madrid. España.

- Calificación de Entidades Respaldadas por Ingresos Fiscales. (2012). Colombia: Fitch Ratings.
- Castillo Martinez, C. A. (2008). Basilea II, Retos y Oportunidades (Hacia una mayor armonización de la regulación y supervisión financiera en el siglo XXI). *Gestión Y Política Pública*, XVI(2), 465–510.
- Chicaiza Becerra, L. A., & Cabedo Semper, J. D. (2007). Las opciones financieras como mecanismo para estimar las primas de seguro y reaseguro en el sistema de salud colombiano. *Cuadernos de Administración*, 19(34), 221–236.
- Chicaiza Becerra, L. A., García, M., & Giancarlo, R. (2011). La aversión al riesgo en la toma de decisiones médicas : una revisión. *Lecturas de Economía*, 75, 163–185.
- Circular Básica Contable y Financiera - Capítulo 02 Riesgo Crediticio. (1995). Colombia: Superintendencia Financiera de Colombia.
- De Lara Haro, A. (2004). *Medición y Control de Riesgo Financiero*. (L. N. Editores, Ed.) (Tercera, p. 219). México.
- De Lara Haro, A. (2008). *La Medición de Riesgos en la Ingeniería Financiera* (p. 71). México: A_I México.
- Deloitte. (2014). Ottawa Hospital Research Institute Financial Statement. Canada: Research Institute Ottawa Hospital.
- Díaz Monroy, L. G. (2007). Estadística Multivariada: Inferencia y Métodos. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Duffie, D., & Singleton, K. J. (2003). *Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management* (p. 416). Princeton University Press.
- Gómez, J., Acevedo, P. M., García, F. P., & Zamudio, N. (2009). An alternative methodology for estimating credit quality transition matrices. *Journal of Risk Management in Financial Institution*, 2, 353–364.
- Gómez-gonzález, J. E., & Orozco Hinojosa, I. P. (2009). Un modelo de alerta temprana para el sistema financiero colombiano. *Borradores de Economía*. Retrieved from <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra565.pdf>
- Greene, W. (2002). The Bias of the Fixed Effects Estimator in Nonlinear Models. *Stern School of Business, New York University*, 1–31.
- Greene, W. (2003). *Econometric Analysis*. (P. Education, Ed.) (Fifth Edit).
- Guerrero, R., Gallego, A. I., Becerril-montekio, V., & Vásquez, J. (2011). Sistema de salud de Colombia. *Salud Pública de México*, 53(122). Retrieved from

- [http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Marco Conceptual de An%C3%A1lisis de los Sistemas de Salud- CAP 1.pdf](http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Marco_Conceptual_de_An%C3%A1lisis_de_los_Sistemas_de_Salud-CAP_1.pdf)
- Informe de Gestión 2014. (2014). Colombia: Superintendencia Nacional de Salud.
- Informe sobre la Viabilidad Fiscal de los Departamentos.* (2013) (2013th ed.). Colombia: Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Retrieved from [http://www.minhacienda.gov.co/portal/page/portal/HomeMinhacienda/asistenciaentidadesterritoriales/Publicaciones/Libros/IVF_Departamentos 2013_1.pdf](http://www.minhacienda.gov.co/portal/page/portal/HomeMinhacienda/asistenciaentidadesterritoriales/Publicaciones/Libros/IVF_Departamentos_2013_1.pdf)
- Integrated Risk Management (IRM) For Healthcare Organizations: Risk Management Resource Guide. (2011). Canada: Ontario Hospital.
- Koning, P., Mot, E., & Kocsis, V. (2011). General Hospitals in Financial Distress. Holanda: Dutch Government.
- Laisney, F., & Lechner, M. (2003). Almost Consistent Estimation of Panel Probit Models with “ Small ” Fixed Effects. *Econometrics Review*, 22(1), 1–28.
- Martinez, O. (2003). Determinantes de Fragilidad en las Empresas Colombianas. *Borradores de Economía*, 259, 23.
- Matere Munialo, L. (2013). The Relationship Between Credit Risk Management Practices and Financial Performance of Private Hospitals in Kenya. *University of Nairobi*. Nairobi: University of Nairobi.
- McFarlane, A. (2015). Refinancing Hospital Loans. *Journal of Policy Development and Research*, 15(2), 273–282. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/41959130>
- Metodología de calificación de entidades descentralizadas. (2013). Colombia: BRC, Standard and Poors.
- Metodología de calificación sector corporativo (empresas comerciales, industriales y de servicios). (2013). Colombia: Value at Risk.
- Moody's. (2012). Industry Focus : Healthcare Credit Risk Management. United States: Moody's.
- Nucamendi González, A., & Rosales Solís, R. (2012). El ABC de la Regulación Bancaria de Basilea. *Análisis Económico*, 64, 105–140.
- Paricio Martinez, I. (2012). Definición y Cuantificación de los Riesgos Financieros. *Actuarios*, 30, 26–29. Retrieved from http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1070205

- Pascual González, J., & Hermosilla Umaña, B. (2007). Acuerdo de Basilea II, Un Desafío para la Banca Chilena. *Horizontes Empresariales*, 6(1), 9–26.
- Perea, R. C. (2001). Modelos de Elección Discreta para Datos de Panel y Modelos de duración : Una Revisión de la literatura. *Cuadernos Económicos de I.C.E.*, 66.
- Perez-truglia, R. (2009). *Applied Econometrics using Stata*. (H. University, Ed.). Estados Unidos.
- Puerto jimenez, D. N. (2011). *La gestión del riesgo en salud en colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Resolución 2509 de 2012. (2012). Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social. Retrieved from [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad/Resoluci%C3%B3n 2509 de 2012.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%202509%20de%202012.pdf)
- Rivillas, C. S., Gutiérrez, W. R., & Gutierrez Betancur, J. C. (2012). Estimación del riesgo de crédito en empresas del sector real en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 28, 169–190. [http://doi.org/10.1016/S0123-5923\(12\)70221-8](http://doi.org/10.1016/S0123-5923(12)70221-8)
- Rodriguez, J. I., & Rivas, A. (2011). Fragilidad Financiera de las Firmas en Colombia, 2000-2006: Un análisis discriminante de un modelo Minskiano. *Documentos Escuela de Economía*.
- Rosillo, J. (2002). Modelo de predicción de quiebras de las empresas colombianas. *INNOVAR*, 19, 109–124.
- Salas, E. M. (1998). *La Técnica de Análisis Discriminante: Una Aplicación para el área Bancaria*. Costa Rica: Banco Central de Costa Rica.
- Stanford Health Care. (2014). Estados Unidos: Standfor Hospital. Retrieved from <https://stanfordhealthcare.org/content/dam/SHC/about-us/bondholder-information/docs/shc-consol-fy-2014-audited-fs.pdf>
- Statacorp. (2013). Longitudinal-Data / Panel-Data Reference Manual. In *Stata Manual* (p. 541). StataCorp.
- Velasquez Vásquez, J., & Portilla Gómez, K. (2011). Selección Adversa en el Régimen Contributivo de Salud: El caso de la EPS de Susalud. *Borradores Del CIE*. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Villarreal, C. (2012). Implementación del Sistema de Administración de Riesgos (SAR) Fase IV. Colombia: Superintendencia Nacional de Salud.
- Warman, F. (2013). Integración del Capital Regulatorio en Países Latinoamericanos y Efectos de Basilea III. *Boletín Del CEMLA*, 59(3), 149–182.

Bibliografía

Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (p. 752). Estados Unidos: Massachusetts Institute of Technology.

Zamudio, A. E. (2004). *Medición Integral de Riesgo de Crédito* (p. 269). Limusa.

Zamudio, N. (2007). Determinantes de la Probabilidad de Incumplimiento de las Empresas Colombianas. *Borradores de Economía*, 466(4), 57.