

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**“MAGÍSTER EN SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS”**

**TEMA**

**APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE OPCIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRIMA ÓPTIMA EN BASE AL RIESGO DE CADA BANCO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DESARROLLADA POR BLACK-SCHOLES (1972).**

**AUTOR**

**JOSÉ LUIS PÉREZ VALVERDE**

**QUITO - ECUADOR**

**AÑO  
2016**

## DEDICATORIA

*Como no podría ser de otra manera, el presente trabajo está dedicado a mi mejor amigo, alguien que me ha acompañado desde siempre y ha estado presente en todos los aspectos de mi vida, cuando no tenía esperanzas me las dio, cuando me sentía solo me acompañó, cuando me faltó un Padre me enseñó que él es mi Padre y sobretodo me regaló lo más importante en mi vida, mi familia.*

*Por tanto y por todo este trabajo se lo dedico a mi mejor amigo, mi Dios que siempre está conmigo.*

*También hago una dedicatoria especial al amor de mi vida, a quien me ha dado los momentos más felices, quien con su inmenso amor ha hecho de mí la persona que soy, mi agradecimiento eterno a Laura Vinuesa mi abuelita bella.*

*José Luis*

## AGRADECIMIENTO

*Quiero agradecer...*

*A Dios por ser mi amigo incondicional y permitir darme cuenta de su amor,*

*Al Econ. Marlon Manya por brindarme todo su apoyo en la dirección del presente trabajo,*

*A la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas FCNM por su compromiso con la excelencia y por los conocimientos brindados durante el estudio de mi maestría,*

*A mi familia por acompañarme siempre en las diferentes etapas de mi vida y brindarme las fuerzas y el compromiso de seguir siempre adelante,*

*Un agradecimiento especial a mi abuelita Laura Vinueza por ser mi pilar principal, a mi madre Mónica Valverde por su inmenso esfuerzo para brindarme el estudio, a mis hermanos Samantha y Jefferson porque es por ustedes y para ustedes mi esfuerzo diario, a mi morena bella Helena Loo por su apoyo incondicional y regalarme el privilegio de estar junto a ella.*

*A todos quienes de alguna forma me ayudaron en la culminación del presente trabajo.*

*José Luis*

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Matemáticas** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



---

JOSÉ LUIS PÉREZ VALVERDE

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



---

Máster Dalton Noboa Macías  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



---

M.Sc. Marlon Manya Orellana  
DIRECTOR DE LA TESIS



---

M.Sc. John Ramírez Figueroa  
VOCAL DEL TRIBUNAL

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	IX
1 ASPECTOS GENERALES .....	1-1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1-1
1.2 DEFINICIÓN DEL TEMA .....	1-1
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	1-2
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1-4
1.5 MARCO TEÓRICO.....	1-5
1.6 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS .....	1-7
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	1-7
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1-7
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	1-7
1.7.1 ALCANCES.....	1-7
1.7.2 LIMITACIONES .....	1-8
2 SEGURO SOBRE DEPÓSITOS .....	2-9
2.1 INTRODUCCIÓN.....	2-9
2.2 HISTORIA SOBRE EL SEGURO DE DEPÓSITOS.....	2-10
2.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS SEGUROS SOBRE DEPÓSITO .....	2-14
2.3.1 TIPO DE INSTITUCIONES CUBIERTAS.....	2-14
2.3.2 TIPO DE FONDO, PRIVADO O PÚBLICO .....	2-14
2.3.3 SISTEMA OBLIGATORIO O VOLUNTARIO.....	2-15
2.3.4 PRIMA DE SEGUROS Y NIVELES DE RIESGO .....	2-15
2.3.5 MONTO CUBIERTO POR EL SEGURO .....	2-16
2.3.6 TIPO DE DEPÓSITOS CUBIERTOS .....	2-17
2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGUROS DE DEPÓSITOS EN PAISES DE LATINOAMERICA .....	2-18
2.4.1 ARGENTINA .....	2-18
2.4.2 BRASIL.....	2-19
2.4.3 COLOMBIA.....	2-19
2.4.4 PERÚ.....	2-20
2.4.5 MÉXICO .....	2-21

2.5	CREACIÓN Y FUNCIÓN DE LA AGENCIA DE GARANTÍA DE DEPÓSITOS (AGD) .....	2-22
2.6	CREACIÓN DE LA CORPORACIÓN DE SEGURO DE DEPÓSITOS (COSEDE).....	2-23
2.6.1	ASPECTOS LEGALES .....	2-23
2.6.2	COBERTURA.....	2-23
2.6.3	MONTO ASEGURADO.....	2-24
2.6.4	CÁLCULO DE PRIMAS.....	2-24
2.6.5	CONSTITUCIÓN DEL FONDO DE SEGUROS DE DEPÓSITOS .....	2-25
3	ASPECTOS TEÓRICOS DE LA METODOLOGÍA A USAR.....	3-26
3.1	INTRODUCCIÓN .....	3-26
3.2	OPCIONES FINANCIERAS .....	3-27
3.3	MODELO BLACK & SCHOLES.....	3-30
3.4	CALCULO DE PRIMAS DE SEGUROS USANDO BLACK & SCHOLES .....	3-31
3.5	ADAPTACION DEL MODELO BLACK & SCHOLES .....	3-33
3.6	APLICACIÓN DIRECTA DE MODELO BLACK & SCHOLES PARA CALCULO DE PRIMA POR UNIDAD DE SEGURO .....	3-38
3.7	OTRAS APLICACIONES DEL MODELO BLACK & SCHOLES EN CÁLCULO DE PRIMA DE SEGUROS .....	3-41
4	EVIDENCIA EMPÍRICA .....	4-43
4.1	INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO.....	4-43
4.2	INSTITUCIONES FINANCIERAS OBJETO DEL ESTUDIO .....	4-44
4.3	MUESTRA DE BANCOS ESTUDIADOS.....	4-46
4.3.1	BANCO PICHINCHA.....	4-53
4.3.2	BANCO GUAYAQUIL .....	4-57
4.3.3	BANCO PRODUBANCO .....	4-61
4.3.4	BANCO PACÍFICO.....	4-65
4.3.5	BANCO BOLIVARIANO .....	4-69
4.4	APLICACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO BLACK & SCHOLES PARA DETERMINACION DE PRIMA ÓPTIMA POR SEGURO DE DEPÓSITOS.....	4-73
4.5	CONCLUSIONES .....	4-80
4.6	RECOMENDACIONES.....	4-82
	BIBLIOGRAFÍA.....	83
	ANEXOS .....	84

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Representación de compra de una Call.....	3-27
Gráfico 2.- Representación de venta de una Put .....	3-28
Gráfico 3.- Relación del valor del capital en función del valor de activos totales .....	3-36
Gráfico 4.-Analogía entre un Sistema de Depósitos y una put europea.....	3-39
Gráfico 5.- Activos Totales del Sistema Financiero .....	4-46
Gráfico 6.- Ingresos totales del Sistema Financiero .....	4-47
Gráfico 7.- Activos Totales de la muestra de bancos .....	4-49
Gráfico 8.- Capital contable de la muestra de bancos.....	4-49
Gráfico 9.- Activos libres de riesgo de la muestra de bancos .....	4-50
Gráfico 10.- Activos con riesgo de la muestra de bancos.....	4-50
Gráfico 11.- Capital para activos totales de la muestra de bancos.....	4-51
Gráfico 12.- Activos libres de riesgo para activos totales de la muestra de bancos.....	4-51
Gráfico 13.- Activos totales del banco Pichincha.....	4-53
Gráfico 14.- Capital contable del banco Pichincha .....	4-54
Gráfico 15.- Activos libres de riesgo del banco Pichincha .....	4-54
Gráfico 16.- Activos con riesgo del banco Pichincha.....	4-55
Gráfico 17.- Capital para activos totales del banco Pichincha .....	4-55
Gráfico 18.- Activos libres de riesgo para activos totales del banco Pichincha .....	4-56
Gráfico 19.- Activos Totales del banco Guayaquil.....	4-57
Gráfico 20. - Capital contable del banco Guayaquil.....	4-58
Gráfico 21.- Activos libres de riesgo del banco Guayaquil.....	4-58
Gráfico 22.- Activos con riesgo del banco Guayaquil.....	4-59
Gráfico 23.- Capital para activos totales del banco. Guayaquil .....	4-59
Gráfico 24.- Activos libres de riesgo para activos totales del banco Guayaquil .....	4-60
Gráfico 25.- Activos Totales del banco Produbanco .....	4-61
Gráfico 26.- Capital contable del banco Produbanco .....	4-62
Gráfico 27.- Activos libres de riesgo del banco Produbanco .....	4-62
Gráfico 28.- Activos con riesgo del banco Produbanco .....	4-63
Gráfico 29.- Capital para activos totales del banco Produbanco .....	4-63
Gráfico 30.- Capital para activos totales del banco Produbanco .....	4-64
Gráfico 31.- Activos Totales del banco Pacífico .....	4-65
Gráfico 32.- Capital contable del banco Pacífico .....	4-66
Gráfico 33.- Activos libres de riesgo del banco Pacífico.....	4-66
Gráfico 34.- Activos con riesgo del banco Pacífico .....	4-67
Gráfico 35.- Capital para activos totales del Bco. Pacífico .....	4-67
Gráfico 36.- Activos libres de riesgo para activos totales del Bco. Pacífico .....	4-68
Gráfico 37.- Activos Totales del Banco Bolivariano.....	4-69
Gráfico 38.- Capital contable del banco Bolivariano.....	4-70
Gráfico 39.-Activos libres de riesgo del banco Bolivariano.....	4-70
Gráfico 40.- Activos con riesgo del banco Bolivariano.....	4-71
Gráfico 41.- Capital para activos totales del banco Bolivariano .....	4-71
Gráfico 42.- Capital para activos totales del banco Bolivariano .....	4-72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sistemas de Seguros de Depósitos en la O.C.D.E. ....	2-12
Tabla 2.- Monto Cubierto Seguro de Depósitos en América Latina.....	2-17
Tabla 3.-Cuentas consideradas como activos libres de riesgo.....	4-45
Tabla 4.- Cuentas consideradas como activos con riesgo.....	4-45
Tabla 5.-Volatilidad anual estimada para la muestra de bancos .....	4-75
Tabla 6.- Volatilidad anual de los activos con riesgo .....	4-75
Tabla 7.- Primas a pagar por aseguramiento de depósitos mostradas por banco y total bancos muestra bancos.....	4-77
Tabla 8 Simulación de cálculo de prima con 1000 iteraciones. ....	4-78

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo encontrar el valor de la prima que las instituciones financieras objetos del estudio deben cancelar a la Corporación de Seguro de Depósitos (Ley de creación de la red de seguridad financiera, 2008) en función de la volatilidad de sus activos riesgosos aplicando la teoría desarrollada por Black & Scholes (Black & Scholes, 1973).

Revisaremos de forma breve la historia de los seguros de depósitos en el Ecuador, el origen de la Agencia de Garantía de Depósitos AGD y la creación de la Corporación de Seguro de Depósitos COSEDE. Se analizarán las principales características de un esquema de seguros y se revisará la experiencia en otros países.

Posteriormente, se expondrá la teoría de Black & Scholes para el cálculo del valor de una opción financiera y se revisará su analogía con un esquema de seguro de depósitos, de donde se sustenta el modelo que se aplicará en este estudio. Para lo cual se obtendrán, de la Superintendencia de Bancos y Seguros, los balances generales y estados de resultados de los bancos que se estudiarán.

Con el sustento del modelo de cálculo de primas se seleccionarán las variables necesarias para su aplicación y se mostrará su comportamiento durante el periodo analizado desde el 2002-2015. Esto permitirá calcular los valores de primas diferenciadas que deben cancelar los bancos y podremos conocer si la prima que establece la actual legislación a través de la COSEDE está acorde con la composición de activos y pasivos de los bancos y sus niveles de riesgo.

Para finalizar se emitirán las principales conclusiones del estudio y se propondrán recomendaciones para mejorar la metodología de cálculo de primas.

# CAPÍTULO 1

## 1 ASPECTOS GENERALES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe la definición del tema planteado respecto a la aplicación de la Teoría de Opciones para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco, utilizando la metodología desarrollada por Fischer Black y Myron Scholes (Black & Scholes, 1973), en la segunda sección se contempla la justificación y la importancia de conocer si el valor de las primas pagadas a la Corporación de Seguro de Depósitos (COSEDE) por parte de las Instituciones Financieras que sean seleccionadas en el estudio, están en concordancia con el nivel de riesgo de cada entidad, luego se expone el planteamiento del problema, continuando con el marco teórico sustentado en la analogía propuesta por Robert Merton (Merton, 1977). En la sección sexta se exponen los objetivos generales y específicos que busca esta investigación, para finalizar con sus alcances y limitaciones.

### 1.2 DEFINICIÓN DEL TEMA

El objetivo que persigue el presente proyecto es encontrar a través de la aplicación de la Teoría de Opciones la prima óptima en base al riesgo de cada Banco utilizando la metodología desarrollada por Black-Scholes y de esta forma conocer si el valor que se está aportando a la COSEDE (Ley de creación de la red de seguridad financiera, 2008) se encuentra dentro los valores que por riesgo deberían cancelar los Bancos como seguro de sus depósitos.

La normativa actual establece que los aportes de las Instituciones Bancarias a la COSEDE serán establecidos por el Directorio de la Corporación del Seguro de Depósitos, dentro de rangos con un mínimo de 3 por mil y un máximo de 6,5 por mil anual para la prima fija, y, entre un mínimo de cero y un máximo de 3,5 por mil anual para la prima ajustada por riesgo del promedio de los saldos diarios del mes inmediato anterior de los depósitos registrados en las instituciones financieras, proporcionada por el Banco Central del Ecuador.

Para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco se ajustará el modelo de Black & Scholes para el cálculo de una prima de seguros (Díaz de León, 1994), ya que al analizar la tendencia de los precios de una acción para valorar opciones se puede efectuar la analogía propuesta por Merton (1977), en la que se muestra la relación entre las garantías dadas por un tercero (cualquier seguro) y una opción financiera tipo put (Lamothe, 2006).

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La crisis bancaria que sufrió el Ecuador en los años 1999-2000 marcó sin lugar a dudas un notable impacto económico y social, que fue la causa principal para la migración de millones de ecuatorianos hacia otros países especialmente Estados Unidos y Europa. Los expertos en la materia señalan la poca regulación del sistema financiero de esa época como el ingrediente clave que desató la crisis bancaria.

En 1998 se expide la Ley de Reordenamiento en Materia Económica Tributaria Financiera que contemplaba la creación de la Agencia de Garantía de Depósitos (AGD) (Ley de reordenamiento en materia económica financiera, 1998) que sería la encargada de intervenir y estabilizar el sistema financiero nacional a través del pago de los depósitos garantizados de los clientes de las Instituciones Financieras y en proceso de saneamiento.

Con el antecedente de la AGD que no solucionó la crítica situación del sistema financiero; más bien, la acentuó y considerando lo fundamental de un esquema de aseguramiento de depósitos eficiente, en Diciembre del 2008 el Gobierno del Econ. Rafael Correa Delgado impulsa la Red de Seguridad Financiera que crea un esquema fundamentado en 4 pilares: el fortalecimiento de la supervisión bancaria, el fondo de liquidez como prestamista de última instancia, los mecanismos de resolución bancaria y el Seguro de Depósitos.

Sin embargo, en la actualidad los esquemas de cobertura de depósitos son objetos de revisión constante por parte de gobiernos y supervisores bancarios puesto que constituyen un pilar fundamental en el sistema financiero al garantizar la estabilidad del sistema de pagos y estimular el crecimiento del ahorro interno, puesto que los depositantes tienen la seguridad que sus depósitos se encuentran cubiertos por el seguro.

Bajo la creación de la Ley de Creación de la Red de Seguridad Financiera se busca que los costos y la devolución del dinero de los depositantes de una posible Institución Financiera que se declare insolvente, sean asumidos por el propio sistema financiero privado sin que se traslade al Estado y por ende a la sociedad.

En esta ley se crea la Corporación del Seguro de Depósitos (COSEDE) como una institución pública de autonomía administrativa cuyo objeto es ser el administrador del Sistema de Seguro de Depósitos.

Los aportes (primas) que las Instituciones Bancarias aportan al COSEDE como aseguramiento de los depósitos se someten a las resoluciones (Superintendencia de Bancos y Seguros. Resolución SBS-2011-0503, 2011) que rijan para el efecto, lo que hace necesario conocer si el valor de estas primas está en concordancia con el nivel de riesgo de cada entidad.

## 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con la creación de la Corporación de Seguros de Depósitos y el pago de primas compuestas por un mínimo de 3 por mil y un máximo de 6,5 por mil anual para la prima fija, y, entre un mínimo de cero y un máximo de 3,5 por mil anual para la prima ajustada por riesgo del promedio de los saldos diarios del mes inmediato anterior de los depósitos registrados en las instituciones financieras, proporcionada por el Banco Central del Ecuador, puede conducir a la adopción de un riesgo crediticio excesivo (Rodríguez Fernández, 1992) por parte de los bancos.

Se ha señalado que el seguro de depósitos puede generar incentivos que favorecen la adopción de riesgo por parte de los bancos. El argumento tradicional indica que los depositantes asegurados carecen de incentivo para preocuparse de la solvencia de la entidad bancaria -es decir, del destino dado a los fondos captados por esta- y exigen por sus depósitos una remuneración que no incorpora ninguna prima de riesgo. De este modo, el banco puede tomar depósitos a un tipo sin riesgo e invertirlo en activos con riesgo.

En la Ley de creación de la Red de Seguridad Financiera indica en la atribución que le otorga la letra c) del quinto artículo innumerado, incorporado por el Título XV de la referida Ley menciona que el Directorio de la Corporación del Seguro de Depósitos fijará periódicamente las primas ajustadas por riesgo, que deberán ser aportadas por las instituciones financieras, en base de la metodología aprobada por la Junta Bancaria, con base en la propuesta que para el efecto realice la Superintendencia de Bancos y Seguros.

El 15 de Junio del 2011 la Superintendencia de Bancos y Seguros comunicó a la Corporación de Seguros de Depósitos COSEDE la Resolución Reservada de la Junta Bancaria (Superintendencia de Bancos y Seguros. Resolución JB2011-1931, 2011) donde aprueba la metodología que determina el nivel de riesgo de las Instituciones Financieras Privadas.

Con Resolución N. SBS-2011-0503 el Ab. Pedro Solines Superintendente de Bancos y Seguros suscribe dicha resolución donde indica que en el índice temático por series documentales de los expedientes clasificados como reservados de la Superintendencia de Bancos y Seguros, se incluirá la resolución No. JB-2011-1931 de 8 de junio del 2011 y su anexo, que contiene la metodología para determinar el nivel de riesgo que permitirá a la COSEDE establecer la prima ajustada por riesgo.

Esta metodología para determinar el nivel de riesgo es de carácter reservado según lo estipula la Superintendencia de Bancos y Seguros por lo que el presente proyecto busca encontrar, a través de la aplicación de la Teoría de Opciones la prima óptima en base al riesgo de cada banco que se elija para este estudio, y de esta forma conocer si el valor que se está aportando a la COSEDE se encuentra dentro los valores que por riesgo deberían cancelar como seguro de sus depósitos.

## **1.5 MARCO TEÓRICO**

Los modelos de valoración de opciones tienen tantos parámetros de fácil obtención como parámetros difícilmente observables a partir de la información disponible (Chicaiza, El modelo de aseguramiento en salud en Colombia. Estimación de primas de reaseguro utilizando la Teoría de Valoración de Opciones, 2005). En este trabajo se utilizará el modelo de valoración de opciones de Black & Scholes para la determinación del valor de la prima diferenciada a pagar a la COSEDE por las Instituciones del Sistema Financiero.

El modelo de Black & Scholes (Capinski & Zastawniak, 2005) es uno de los patrones encargados para la estimación del valor actual de una opción americana o europea. Este modelo es aplicado para estimar el precio que puede tener determinado activo en el tiempo, haciendo un análisis sobre el alza o caída que puede enfrentar una determinada acción.

Este modelo se ajusta perfectamente al caso de una prima de seguros, ya que al analizar la tendencia de los precios de una acción para valorar opciones, se puede

concertar para medir el costo de una prima ante el riesgo que puede representar una institución bancaria.

Para esto se necesita encontrar la relación existente entre distintos rubros que forman parte de una institución bancaria. Estos son: depósitos, acciones bancarias, activos riesgosos y activos libres de riesgo. Otro factor que juega un papel importante en la determinación de esta prima, es el riesgo al que se remite cada banco, medido a través de una volatilidad de sus activos riesgosos.

Para la estimación de esta prima se tienen que seguir ciertos supuestos característicos del modelo de (Black & Scholes, 1973), y que también han sido fijados en un estudio realizado por el Lic. Alejandro Díaz de León para la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (1998). Estos son:

- No existen oportunidades de arbitraje
- Las tasas de interés están determinadas en el mercado
- Las decisiones se realizarán en base a un periodo de tiempo
- Los activos financieros se intercambian en cualquier momento

Luego de haber mencionado las características del modelo Black & Scholes, su ajuste con una prima de seguros y los supuestos a tratar, se procede a desarrollar las distintas ecuaciones que darán origen al cálculo de la prima de seguros para instituciones bancarias, mismos que serán abordados en el capítulo tres de este proyecto.

## **1.6 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL**

Cuantificar el valor de la prima diferenciada que los bancos objetos del estudio deberán pagar a la Corporación de Seguro de Depósitos en función de la volatilidad de sus activos riesgosos.

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer las características actuales de los Seguros sobre Depósitos.
- Conocer la función de la Corporación de Seguro de Depósitos COSEDE y su rol dentro de la Ley de la Red de Seguridad Financiera.
- Analizar los resultados del modelo que cobra primas en base al riesgo de cada banco, aplicando la Teoría de Opciones.
- Plantear alternativas de cambios normativos dispuestos por la Junta Bancaria, para la mejor aplicación del pago de primas por riesgo.

## **1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.7.1 ALCANCES**

- Con la aplicación del modelo de opciones conoceremos las primas que por riesgo debieron cancelar cada banco durante el año 2014 en virtud de su composición del capital, activos libres de riesgo, activos totales, y volatilidad de los activos riesgosos.
- Se analizarán los bancos cuya prima por riesgo resulte alta en comparación con los otros bancos estudiados y se determinarán las recomendaciones para una mejor aplicación del seguro de depósitos.

### **1.7.2 LIMITACIONES**

- Para el desarrollo de esta investigación se utilizarán los datos y variables que se encuentran en los balances y estados de resultados de los Bancos, mismos que son presentados en la página web de la Superintendencia de Bancos y Seguros.
- La metodología que aplica el COSEDE para determinar el nivel de riesgo de cada Banco es de carácter reservado (Superintendencia de Bancos y Seguros. Resolución SBS-2011-0503, 2011) según lo estipula la Superintendencia de Bancos y Seguros, por lo tanto los resultados de la presente investigación sólo se contrastarán con los niveles mínimos y máximos de primas variables establecidos en la Ley de Creación de la Red de Seguridad Financiera.

## CAPÍTULO 2

### 2 SEGURO SOBRE DEPÓSITOS

#### 2.1 INTRODUCCIÓN

Los sistemas de Aseguramiento de Depósitos han tenido su origen en crisis financieras, algunas de estas provocadas por la poca regulación existente en el sistema bancario, en Ecuador la crisis de 1998-2000 abrió un gran debate sobre el esquema regulatorio financiero y el rol del Estado, en el presente capítulo revisaremos la historia sobre el Seguro de Depósitos en Ecuador y el mundo.

Es importante para los objetivos del presente estudio conocer las principales características de los seguros sobre depósitos, para poder identificar los diferentes esquemas que se aplican y las formas de participación que van desde la totalmente privada, hasta una administración del fondo por parte del Estado.

En la sección quinta de este capítulo abordaremos los principios básicos para la construcción de sistemas de seguros eficaces que fueron desarrollados por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS) (Asociación Internacional de Aseguradores de Depósitos, 2009) y la Asociación Internacional de Aseguradores de Depósitos (IADI).

Continuaremos con la descripción de los esquemas de Seguros de Depósitos en los países de Argentina, Brasil, Colombia, Perú y México, para culminar con los aspectos legales en la creación de la Agencia de Garantía de Depósitos AGD y la Corporación de Seguro de Depósitos COSEDE.

## 2.2 HISTORIA SOBRE EL SEGURO DE DEPÓSITOS

La historia nos recuerda las crisis bancarias por la cuales ha tenido que pasar nuestra economía, basta recordar la tragedia nacional del feriado bancario (Romero, 2001) que inició su camino en el año 1998 cuando el banco Filanbanco considerado la entidad financiera más importante de aquel entonces presentó problemas de liquidez y solvencia; en su intento de estabilizar la economía el gobierno de Jamil Mahuad inicia un proceso de salvataje bancario para evitar el colapso del Sistema Financiero del Ecuador, sin embargo la caída del Filanbanco fue el detonante para la caída del resto de bancos grandes: Progreso, Popular, Previsora y Pacífico. También entraron en proceso de saneamiento el banco de Azuay, Finagro, Financorp, Occidente, Bancomex, Unión y Crédito.

Fueron varios los factores que provocaron la crisis del sistema financiero de 1998-2000, siendo uno de los que más resalta la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero emitida en el gobierno de Sixto Durán Ballén y publicada en el suplemento del Registro Oficial 439 del 12 de mayo de 1994, reemplazando a la Ley General de Bancos. Esta normativa permitió el desarrollo de los préstamos vinculados, mismos que eran préstamos que los mismos bancos otorgaban a sus accionistas y/o administradores, creando empresas vinculadas cuyos préstamos se entregaban sin los requisitos mínimos de garantías y sin un análisis crediticio basado en las pocas regulaciones vigentes en esa época, reduciendo al mínimo en control por parte de la Superintendencia de Bancos.

Otra medida que tomó el gobierno de Jamil Mahuad en búsqueda de contrarrestar la crisis financiera fue la expedición de la Ley de Reordenamiento en materia económica en el área tributaria financiera publicada en el registro oficial N. 78 del 1 de Diciembre de 1998 donde se creó la Agencia de Garantía de Depósitos entidad pública encargada de pagar la garantía de los depósitos que registraban las Instituciones del sistema

financiero sujetas al control de la Superintendencia de Bancos, garantía que en un principio se estableció ilimitada en lo que se refiere a la cuantía.

Tal como sucedió en el Ecuador cuya crisis bancaria fue el hecho generador de la creación de la Agencia de Garantía de Depósitos (AGD), la implementación de sistemas de aseguramiento de depósitos ha tenido su origen en crisis financieras, desregulaciones del mercado financiero y falta de control por parte de los organismos técnicos encargados de supervisar los sistemas financieros.

Rodríguez Fernández (1992)

“Sin duda, el origen de la implantación de dispositivos de seguro de depósitos de seguro de depósitos se encuentra en las experiencias de pánico, asedios por parte de acreedores, perturbaciones financieras y pérdidas de patrimonio que jalonaron a lo largo de mucho tiempo la historia bancaria y fueron acumulándose en la memoria colectiva al hilo del hundimiento de múltiples entidades. Aún cuando durante el siglo diecinueve y primeros años del veinte diversos Estados norteamericanos introdujeron sistemas formales de garantías, el primer esquema de alcance nacional se articuló en Checoslovaquia en 1924, seguido por el creado por Estados Unidos en 1933-íntimamente ligado a las lecciones derivadas de la Gran Depresión-”. (p. 2-3)

Estados Unidos de Norteamérica, debido al pánico bancario que sucedió frecuentemente a inicios de los años treinta donde los depositarios debido a problemas percibidos en la economía o en la propia entidad financiera iniciaron el retiro masivo de los depósitos en el Sistema Financiero, incidieron a que el Gobierno de Estados Unidos en 1933 cree un seguro de depósito federal, mismo que fue proporcionado por medio de una nueva agencia la Federal Deposit Insurance Corporation. Después de un año, el seguro de depósito federal fue extendido a las asociaciones de ahorro y préstamo con la creación de la Federal Savings and Loan Insurance Corporation. (Dictionary of Banking Terms for Federal Savings and Loan Insurance Corporation, 2015)

La Corporación Federal de Seguro de Depósitos fue creada con la expedición de la ley Glass-Steagall (1933) cuyo objetivo es garantizar la recuperación de los depósitos de los ahorristas si una institución financiera quiebra. La agencia garantizaba depósitos de hasta \$ 100.000 en bancos comerciales miembros, contribuyendo a mantener la solvencia del Sistema Financiero de los Estados Unidos, el 3 de octubre de 2008, el Gobierno Federal incrementó provisionalmente el depósito asegurado de \$100.000 a \$250.000, lo cual está vigente hasta el presente. (Federal Deposit Insurance Corporation, 2015)

En la tabla N. 1 se muestra el listado de países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo (OCDE) que disponen sistemas de seguros sobre depósitos, su año de creación, el tiempo de participación que rige: voluntaria u obligatoria y la forma de administración del esquema de seguro: conjunta, gubernamental y comunidad bancaria. (Torres, 1990)

**Tabla 1 Sistemas de Seguros de Depósitos en la O.C.D.E.**

**Fuente:** El autor

PAÍS	AÑO DE CREACIÓN	PARTICIPACIÓN (1)	ADMINISTRACIÓN (2)
ALEMANIA	1966	V	CB
AUSTRIA	1987	O	CB
BELGICA	1975	V	C
CANADA	1967	O	G
ESPAÑA	1977	V	C
ESTADOS UNIDOS	1933	V	G
FINLANDIA	1969	O	CB
FRANCIA	1980	V	G
HOLANDA	1979	O	C
JAPON	1971	O	C
NORUEGA	1961	O	C
REINO UNIDO	1982	O	G
TURQUIA	1983	O	G

(1) V: Voluntario  
O: Obligatorio

(2) C: Conjunta  
G: Gubernamental, CB: Comunidad Bancaria

Como hemos visto, la naturaleza de un sistema de seguro de depósitos difiere de cada país según la estructura económica de su sistema financiero y sin duda de la concentración de las Instituciones Financieras públicas o privadas, en definitiva lo que se busca es garantizar la devolución de un monto de los depósitos que tienen las personas en los bancos, fortaleciendo la confianza en el sistema y salvaguardando los intereses de la sociedad; sin embargo este mecanismo de protección de los ahorros de los depositantes tiende a incentivar la adopción excesiva de riesgo, por el lado del público al optar por invertir en Instituciones sin considerar su estructura financiera ni solvencia y por el lado de los Bancos al aumentar el riesgo en el otorgamiento de préstamos y al reducir su nivel relativo de fondos propios. A este fenómeno se lo conoce como riesgo moral (moral hazard) (Dembe, Allard, Boden, & Leslie, 2000).

Por lo tanto debemos considerar no sólo las regulaciones que rigen para el ente asegurador sino también conocer las características del Seguro de Depósitos, los términos y condiciones del esquema de garantía, el método para el cálculo de primas, el monto asegurado, nivel de riesgo permitido, la naturaleza pública o privada del esquema, tipo de adhesión: voluntaria u obligatoria, entre otros.

## **2.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS SEGUROS SOBRE DEPÓSITO**

Los seguros sobre depósitos tienen estructuras diferentes de acuerdo a las leyes y regulaciones que rigen para el efecto en cada País, en esta parte hemos realizado una recopilación a las principales características que han sido nombradas en diferentes documentos analizados en el presente estudio, las mismas que por su importancia han sido consideradas claves para la formulación de este esquema de seguros. (Bernet & Walter, 2009)

### **2.3.1 TIPO DE INSTITUCIONES CUBIERTAS**

El seguro sobre depósitos está diseñado para garantizar los ahorros que el público mantiene en una Institución Bancaria, por lo tanto el tipo de instituciones cubiertas dependerá también de la legislación bancaria del país, en el Ecuador con la expedición de la Ley de creación de la red de seguridad financiera se creó la Corporación del Seguro de Depósitos (COSEDE) quien se encarga de la administración del Sistema de Seguro de Depósitos de las instituciones del sistema financiero privado establecidas en el país, que se rigen por la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero y que se hallan sujetas al control de la Superintendencia de Bancos y Seguros.

### **2.3.2 TIPO DE FONDO, PRIVADO O PÚBLICO**

Como observamos en párrafos anteriores, en los países miembros de la OCDE existen diferentes forma de participación en el Seguro de Depósitos, que van desde la administración totalmente privada, hasta una administración del fondo por parte del gobierno. Durante los últimos años la tendencia mundial ha sido la búsqueda de poco dependencia del gobierno, sin embargo los expertos en la materia no recomiendan la administración de un fondo de seguros de depósitos que son de todos los depositantes se encuentre administrado de forma total por un entidad privada, esto es por el conflicto de intereses en el manejo de las Instituciones bancarias con problemas, que podrían contar con información privilegiada por parte de las aseguradoras privadas.

Díaz de León (1994) recomienda que se debería realizar un análisis costo-beneficio de las posibles ventajas que traería la participación privada en el cálculo de las primas óptimas; y si se asignan diferentes primas y si el público se entera de dichas primas diferenciadas o se filtra información a algunos inversionistas, entonces se podrían detonar acciones negativas y corridas contra las instituciones en problemas.

### **2.3.3 SISTEMA OBLIGATORIO O VOLUNTARIO**

En el Ecuador el sistema de protección de seguros es obligatorio (Ley de creación de la red de seguridad financiera, 2008), situación que es común en los países desarrollados, sin embargo existen países como Francia donde este esquema es voluntario. La desventaja del esquema voluntario es que produce una segmentación del sistema bancario del país, puesto que los depositantes, en épocas de estabilidad financiera, preferirán a los bancos que ofrecen los mayores rendimientos que a los que cuentan con un seguro de depósitos y tasas de retorno menores; sin embargo en épocas de crisis, el público decidirá por depositar sus ahorros en instituciones que pueden garantizar sus cuentas con seguros de depósitos, lo cual agravaría la situación de las instituciones con problemas y terminaría perjudicando a todo el sistema bancario.

La experiencia recomienda que se prefieran los esquemas de aseguramiento obligatorio y administrado por el estado, siempre que se encuentren bajo la regulación tanto las instituciones financieras como las públicas, recibiendo un tratamiento similar en el cálculo de primas y cuentas aseguradas.

### **2.3.4 PRIMA DE SEGUROS Y NIVELES DE RIESGO**

El cálculo de la prima del seguro de depósitos ha dado lugar a múltiples criterios para fijar el método de estimación de la prima por riesgo a pagar por parte de las Instituciones Financieras, lo cual hace necesario conocer los tipos de primas que se exigen en un esquema de seguro: fija o variable. (Rodríguez Fernández, 1992)

Las primas de tasa fija aplican un idéntico porcentaje aplicado al volumen de depósitos totales, a veces sólo en relación con los montos protegidos, por ende un trato igual de aseguramiento a los depositantes sin considerar el riesgo asumido ni el monto asegurado. Algunos artículos académicos señalan que este mecanismo es poco eficiente ya que al no considerar el riesgo de cada entidad propicia la aparición del riesgo moral por parte de los depositantes. Se sugiere el uso de primas ajustadas por riesgo, sin embargo la pregunta que nos hacemos entonces es *¿Qué método de cálculo de primas ajustadas al riesgo es más eficiente para una estructura de seguro de depósitos?*

Este es el principal cuestionamiento para los administradores de los sistemas de garantía de depósitos ya que se enfrentarían con especiales problemas de estimación, ya que la determinación de una posición de los intermediarios financieros en cuanto a su posible riesgo de liquidez e insolvencia no es sencilla de establecer, y de hacerlo sería de una variación rápida, de acuerdo a los movimientos del mercado, para lo cual necesitarían fuertes exigencias de datos y una continua vigilancia e inspección para la modificación del costo de la prima tan rápido cambiara el riesgo asumido.

### **2.3.5 MONTO CUBIERTO POR EL SEGURO**

Este es la cantidad económica por la cual el sistema de garantía de depósitos responderá ante una eventual insolvencia de la Institución Financiera regulada. Este monto puede variar según el tamaño del fondo, no hay un consenso sobre el monto óptimo a asegurar, a continuación mostramos una tabla comparativa sobre los diferentes montos de cobertura en América Latina.

**Tabla 2.- Monto Cubierto Seguro de Depósitos en América Latina.**

**Fuente:** El autor

PAÍS	DENOMINACIÓN/SIGLA	ORIGEN DE LOS RECURSOS	TIPO DE PRIMA	MONTO DE COBERTURA (equivalente en \$)
ARGENTINA	SEDESA	Privado	U+PAR	9700
BOLIVIA	FRF	Privado	U	no aplica
BRASIL	FGC	Privado	U	29000
CHILE	S/D	Público	No aplica	Dep. vista 100%
COLOMBIA	FOGAFIN	Mixto	PAR	7700
ECUADOR	COSEDE	Público	U+PAR	32000
EL SALVADOR	IGD	Mixto	U	7890
GUATEMALA	FOPA	Mixto	U	2600
HONDURAS	FODESE	Mixto	U	9500
MEXICO	IPAB	Mixto	U+PAR	150000
PARAGUAY	FGD	Mixto	U	17780
PERU	FSD	Mixto	PAR	24200
URUGUAY	SPAB	Privado	U+PAR	5000
VENEZUELA	FOGADE	Mixto	U	4700

(1) U: Única  
PAR: Prima ajustada por riesgo.

### 2.3.6 TIPO DE DEPÓSITOS CUBIERTOS

Los sistemas de cobertura de depósitos en la mayoría de países excluyen dos tipos de depósitos de su cobertura: depósitos de bancos domésticos en el extranjero y los demás depósitos interbancarios, a continuación se exponen brevemente:

a) **Depósitos de bancos domésticos en el extranjero.**

No son cubiertos puesto que no corresponden al Sistema Financiero local, ni a la oferta monetaria ni ahorro nacional.

### **b) Depósitos Interbancarios**

Estos depósitos no estarían sujetos a cobertura ya que corresponden a depósitos entre bancos, quienes deben considerar el análisis de riesgo de cada uno, de existir un seguro a estos depósitos se podría generar una excesiva captación de riesgo por parte de las Instituciones.

## **2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGUROS DE DEPÓSITOS EN PAISES DE LATINOAMERICA**

### **2.4.1 ARGENTINA**

El Sistema de Seguro de Depósitos argentino (SEDESA) (Seguro de Depósitos Argentino, 2015) se crea con la emisión de la Ley 24485 Sistema de Seguro de Garantía de los Depósitos Bancarios (1995) y sus modificatorias, cuyo objeto es cubrir los riesgos de los depósitos bancarios, en forma subsidiaria y complementaria al sistema de privilegios y protección de depósitos establecidos en la Ley de Entidades Financieras, sin comprometer los recursos del Banco Central ni del Tesoro Nacional.

Entre las funciones del SEDESA se encuentran: efectivizar las coberturas de las garantías a los depositantes; efectuar aportes de capital, aportes no reembolsables o préstamos a entidades que estén sujetas a un plan de regularización y saneamiento. Los recursos de esta entidad son de carácter privado y provienen de aportes de entidades financieras, rendimientos de recursos invertidos y fondos provenientes de líneas de crédito o programas de pases con bancos del exterior. El rango de primas se encuentra en un aporte mensual entre 0.015% y 0.06% del promedio de saldos diarios de los depósitos en pesos y en moneda extranjera + una prima ajustada por riesgo PAR que el Banco Central argentino establezca para cada entidad.

### **2.4.2 BRASIL**

El Fondo Garantizador de Créditos contra Instituciones Asociadas (FGC) (Fundo Garantidor de Créditos, 2015) fue creado con resolución 2197 del 31 de agosto de 1995 del Consejo Monetario Nacional del Brasil, cuyo objetivo es otorgar garantía de créditos contra instituciones asociadas que incurran en insolvencia. Sus recursos son de carácter privado y provienen de contribuciones ordinarias de las instituciones financieras, tasas de servicios provenientes de emisión de cheques sin previsión de fondos, entre otros.

La regulación determina un valor máximo de 0,025 del monto de los saldos de las cuentas correspondientes a las obligaciones objeto de la garantía como contribución mensual ordinaria. El monto de la cobertura es el total del crédito de cada persona contra la misma institución asociada o contra todas las instituciones asociadas del mismo conglomerado financiero, será garantizado hasta el valor de R\$ 60.000,00 (sesenta mil reales, equivale aproximadamente a US\$ 29000. De esta cobertura se excluyen los depósitos, préstamos o cualquier otro recurso captado en el exterior, las operaciones relacionadas a programas de interés gubernamental instituidos por ley y los depósitos judiciales.

### **2.4.3 COLOMBIA**

El Fondo de Garantías de Instituciones Financieras (FOGAFIN) (Fondo de Garantías de Instituciones Financieras , 2015) fue creado mediante Ley de Creación Nro. 117 en 1985 constituyéndose como una persona jurídica de derecho público y de naturaleza única, cuyo objeto es garantizar las acreencias a cargo de las instituciones financieras inscritas en el fondo que sean objeto de liquidación forzosa, para lo cual el FOGAFIN cancelará el valor del seguro respecto de las acreencias a la fecha de la toma de posesión que hayan sido reclamadas oportunamente y reconocidas en la resolución expedida por el liquidador sobre el orden de restitución y pago, una vez ésta se encuentre debidamente ejecutoriada.

Sus recursos son de origen mixto y provienen de: el producto de los derechos de inscripción de las entidades financieras distintas del Banco de la República, que se causarán por una vez y serán fijados por la Junta Directiva del fondo, el producto de los préstamos internos y externos que obtenga y de los títulos que se emitan, los aportes del presupuesto nacional, hasta por una cuantía igual al recaudo anual por concepto de las multas impuestas por la Superintendencia Bancaria a las instituciones financieras y las primas por concepto del seguro de depósitos.

El rango de primas se establece en un límite superior anual de 0,3%, primas diferenciadas de acuerdo a indicadores financieros y de solvencia de cada entidad.

#### **2.4.4 PERÚ**

El Fondo de Seguro de Depósito Peruano (Fondo de Seguro de Depósitos Peruano, 2015) fue creado con la Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros, este fondo tiene por objeto dar cobertura a los depositantes, facilitar la atención a los depositantes y la transferencia de los pasivos y/o activos de empresas sometidas al régimen de intervención, y ejecutar, en situaciones excepcionales, las medidas dictadas por la superintendencia, orientadas al fortalecimiento patrimonial de las empresas del sistema financiero cuando una empresa miembro del fondo se encuentre sometida al régimen de vigilancia.

Sus recursos son de origen mixto, mismos que provienen de aporte inicial realizado por el Banco Central y los aportes de los bancos. El rango de primas son determinadas de acuerdo con una calificación de riesgos entre 0,45% y un máximo de 1,45% (5 categorías de riesgos).

El monto de cobertura es de 76.467 nuevos soles por persona por institución financiera (equivale aproximadamente a US \$ 24200).

#### 2.4.5 MÉXICO

El Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB) (Instituto de Protección al Ahorro Bancario, 2015) fue creado con la Ley de Protección al Ahorro Bancario (1999) como un organismo descentralizado de las Administración Pública Federal con personalidad jurídica y patrimonios propios. Su objeto es proporcionar a las instituciones en beneficio de los intereses de las personas un sistema para la protección del ahorro que garantice el pago de las obligaciones garantizadas y administrar los programas de saneamiento financiero que formule y ejecute en beneficio de los ahorradores y en salvaguarda del sistema nacional de pagos.

Entre las funciones del IPAB se encuentran las siguientes: administrar el sistema de protección al ahorro bancarios, determinar y ejecutar los métodos de resolución en bancos que presentan problemas de solvencia, llevar a cabo la administración y enajenación de activos asociados a programas de resoluciones bancarias y realizar el manejo y la administración financiera de la deuda de los programas de apoyo a ahorradores y deudores de la banca.

El origen de los recursos de este fondo son mixtos y se obtienen a través de las cuotas ordinarias y extraordinarias, rendimientos provenientes de las operaciones e inversiones que realice y aportes del presupuesto de egresos de la federación. El rango de las primas indica que las cuotas ordinarias no podrán ser menores del 4 al millar, sobre el importe de las operaciones pasivas. La Junta de Gobierno podrá establecer cuotas ordinarias diferentes para las instituciones, en función del riesgo. La cuotas extraordinarias, que no excederán de un año, del 3 al millar sobre el importe al que asciendan las operaciones pasivas de las instituciones. La suma de las cuotas ordinarias y extraordinarias no podrá exceder, en un año, del 8 al millar sobre las operaciones pasivas.

El monto de cobertura de este seguro es hasta por una cantidad equivalente a 400000 unidades de inversión que equivale aproximadamente a US\$ 150000 independientemente de la moneda en que las obligaciones garantizadas estén denominadas o de las tasas de interés pactadas. Se excluyen de esta cobertura a las obligaciones a favor de entidades financieras nacionales o extranjeras, las obligaciones a favor de cualquier sociedad que forme parte del grupo financiero al cual pertenezca la institución, los pasivos documentados en títulos negociables así como los emitidos al portador y las operaciones que no se hayan sujetado a las disposiciones legales y reglamentarias, así como a las sanas prácticas de uso bancario en las que exista mala fe del titular.

## **2.5 CREACIÓN Y FUNCIÓN DE LA AGENCIA DE GARANTÍA DE DEPÓSITOS (AGD)**

La Ley de Reordenamiento en Materia Económica Tributaria Financiera fue expedida el 30 de Noviembre de 1998 por el entonces Presidente de la República Dr. Jamil Mahuad como una medida para contrarrestar la crisis bancaria que sufría el Ecuador, en este cuerpo legal se contemplaba la creación de la Agencia de Garantía de Depósitos (AGD), misma que como principales funciones la recuperación de los activos de las instituciones financieras en liquidación y el pago de la garantía de depósitos. (Ley de reordenamiento en materia económica financiera, 1998)

Los recursos del fondo de garantías que administraba la AGD se contituían principalmente de los aportes que efectuaban las instituciones financieras por concepto de pago de la prima de seguro.

El monto de la prima a pagar se determinó en 0,54 por mil mensual más prima por riesgo diferenciada que era determinada por el directorio de la AGD en base al riesgo de cada institución para lo cual se observaban las calificaciones efectuadas por las calificadoras de riesgo.

Se excluía de la cobertura del seguro a los depósitos en entidades off shore, depositantes con créditos vinculados, depositantes que tengan créditos calificados con E y los depósitos pactados con una tasa de interés mayor a la tasa de referencia.

## **2.6 CREACIÓN DE LA CORPORACIÓN DE SEGURO DE DEPÓSITOS (COSEDE)**

### **2.6.1 ASPECTOS LEGALES**

Mediante la Ley de Creación de la Red de Seguridad Financiera se crea la Corporación del Seguro de Depósitos (COSEDE), entidad de carácter público cuyo objetivo principal es administrar el Sistema de Seguro de Depósitos de las instituciones del sistema financiero del país, que se rigen por la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero y que se hallan sujetas al control de la Superintendencia de Bancos y Seguros. (Ley de creación de la red de seguridad financiera, 2008)

El gobierno corporativo de la COSEDE estará conformado por un directorio integrado por tres miembros: el Presidente, que será designado por el Ministerio de Finanzas y, dos vocales, uno nombrado por la Junta Bancaria y otro por el Directorio del Banco Central del Ecuador.

### **2.6.2 COBERTURA**

De conformidad con la ley, estarán protegidos por la COSEDE los depósitos a la vista o plazo fijo realizados por personas naturales o jurídicas ya sean en cuenta de ahorros o corriente. (Ley de creación de la red de seguridad financiera, 2008)

No estarán protegidos por la cobertura del seguro de depósitos:

- a. Los depósitos efectuados por personas vinculadas directa o indirectamente a la institución financiera
- b. Los depósitos en oficinas off-shore; y,

- c. El papel comercial y las obligaciones emitidas por las instituciones financieras.

### **2.6.3 MONTO ASEGURADO**

La ley establece que el monto cubierto será revisado anualmente por el Directorio de la COSEDE, para la determinación del monto protegido por la cobertura y su devolución al depositante se tomará como referencia la totalidad de los depósitos registrados por cada persona natural o jurídica en la institución financiera, a la fecha del inicio de la liquidación forzosa dispuesta por la Junta Bancaria. Si los depósitos registran valores superiores al monto máximo de cobertura, estarán cubiertos sólo hasta dicho monto máximo. (Ley de creación de la red de seguridad financiera, 2008)

El seguro de depósitos se activará a partir de la notificación que se haga a la Corporación del Seguro de Depósitos, con la declaratoria de liquidación forzosa de una institución del sistema financiero.

Los valores cobrados por concepto de primas por la COSEDE serán depositados en un fondo que será administrado de forma exclusiva por la Superintendencia de Bancos y Seguros a través de un fideicomiso mercantil.

Los recursos del fondo no podrán ser embargados ni afectados por las obligaciones de los aportantes (instituciones financieras).

### **2.6.4 CÁLCULO DE PRIMAS**

La actual legislación establece que las instituciones aseguradas efectuarán dos tipos de partes, una prima fija, cuyo rango de aporte se encontrará entre un mínimo de 3 por mil y un máximo de 6,5 por mil anual; y una prima ajustada por riesgo que se encontrará entre un mínimo de cero y un máximo de 3,5 por mil anual. Se aclara que la

suma de la prima fija y la ajustada por riesgo no podrá superar el 6,5 por mil. (Ley de creación de la red de seguridad financiera, 2008)

#### **2.6.5 CONSTITUCIÓN DEL FONDO DE SEGUROS DE DEPÓSITOS**

El Fondo del Seguro de Depósitos estará constituido por el aporte de las primas de las instituciones del sistema financiero conforme lo dispuesto en la ley y también estará constituido con los siguientes recursos:

- a. El aporte inicial del Fondo Especial de la Agencia de Garantía de Depósitos;
- b. El aporte que realizarán las instituciones del sistema financiero, de conformidad con lo previsto en la presente Ley;
- c. El rendimiento de las inversiones y las utilidades líquidas de cada ejercicio anual del Fondo del Seguro de Depósitos;
- d. Las donaciones que reciba la Corporación del Seguro de Depósitos; y,
- e. Los provenientes de préstamos o líneas contingentes obtenidos para el financiamiento de sus actividades.

El Fondo del Seguro de Depósitos estará sujeto a la verificación anual de una auditoría externa calificada por la Superintendencia de Bancos y Seguros, sin perjuicio de las potestades de dicha institución para emitir regulaciones de control y de la Contraloría General del Estado para evaluar de manera integral su gestión y operación. (Corporación del Seguro de Depósitos, 2015)

## CAPÍTULO 3

### 3 ASPECTOS TEÓRICOS DE LA METODOLOGÍA A USAR

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

En la primera sección de este capítulo revisaremos los conceptos básicos de coberturas financieras a través de contratos de opciones call y put (Capinski & Zastawniak, 2005), entendiendo su funcionamiento y las variables que se observan para el cálculo del precio de estas opciones. Luego explicaremos el modelo de valoración de opciones desarrollado por Fisher Black y Myron Scholes en Mayo de 1972, las variables que intervienen para el cálculo y las fórmulas aplicadas. (Black & Scholes, 1973)

A continuación revisaremos el modelo propuesto por Crouhy y Galai (1991) el cual busca encontrar la relación entre las principales variables de los balances bancarios y con esta relación estimar el valor de los seguros sobre los depósitos bancarios en base al riesgo que presenta cada banco.

En la sección quinta se revisará la adaptación del modelo de Black & Scholes y su aplicación directa para el cálculo de la prima por unidad de seguro enfocado al caso de seguro de depósitos de una entidad bancaria (Diaz de León, 1994), obteniendo de forma teórica la prima óptima a través de la analogía con una opción europea tipo put y aplicando como variables la proporción de activos con riesgo y proporción de los depósitos bancarios.

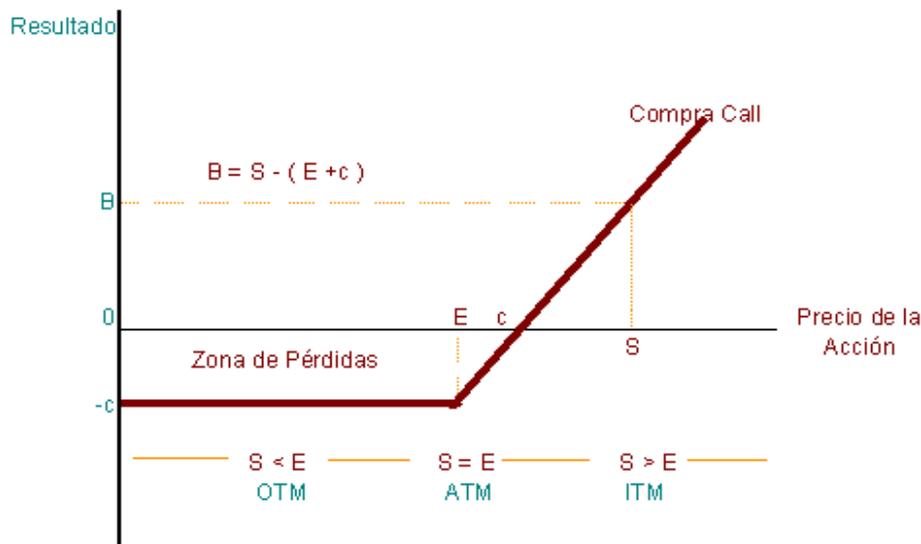
En la sección final de este capítulo se explicará brevemente una aplicación empírica del modelo de valoración de opciones enfocado el cálculo de primas de reaseguros para enfermedades catastróficas en el Sistema de Salud colombiano.

### 3.2 OPCIONES FINANCIERAS

Una opción financiera (Lamothe, 2006) es un contrato que da a su comprador el derecho más no la obligación a comprar o vender valores (acciones, índices bursátiles, bonos) o bienes (activos, cosechas, etc.)-**activo subyacente**- a un precio pactado - **precio de ejercicio**-, durante el período hasta la fecha acordada de vencimiento- **tiempo hasta el vencimiento**.

Bajo este esquema existen dos tipos de opciones financieras: cuando la opción da el derecho de *vender* bienes o valores a un determinado precio pactado se la conoce como opción Put. Por otro lado, cuando la opción da el derecho de *comprar* bienes o valores al precio de ejercicio predeterminado se la conoce como opción call.

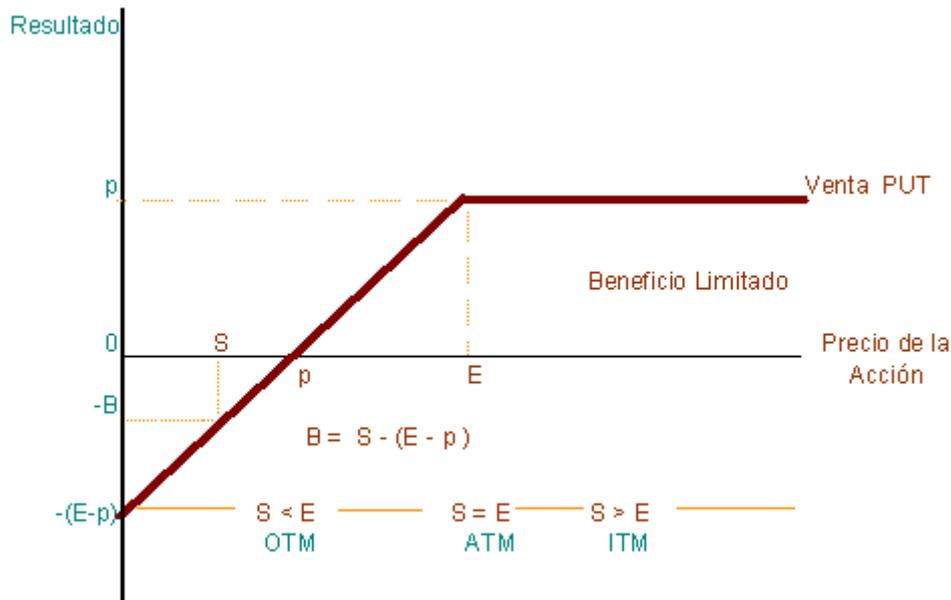
**Gráfico 1.-** Representación de compra de una Call



**Fuente:** Lamothe, Prosper Opciones Financieras

El vendedor de la opción put o call se obliga a comprar o vender al precio de ejercicio los bienes o valores objeto de la opción, por esto recibe a cambio el precio de la opción que se la conoce como prima, quien siempre recibe este valor independientemente de que el tenedor ejerza o no la opción financiera.

**Gráfico 2.-** Representación de venta de una Put



**Fuente:** Lamothe, Prosper. Opciones Financieras

Como vemos el precio de la opción **-prima-** es de particular importancia en la determinación de cobertura con opciones financieras, por esto se han formulado modelos teóricos que buscan determinar la prima óptima para las opciones call y put en base de las variables que se usan para su cálculo, siendo estas:

- Precio del activo subyacente (P)
- Precio de ejercicio de la opción (E)
- Tasa de interés (i)
- Tiempo hasta el vencimiento (t)
- Volatilidad del precio del activo subyacente ( $\sigma$ )

Las opciones pueden ser clasificadas como:

- **Opción europea:** el comprador de la opción put o call sólo puede ejercerla en la fecha de vencimiento predeterminada en el contrato.

- **Opción americana:** el comprador de la opción put o call puede ejercerla en cualquier momento desde la fecha de la compra hasta la fecha de vencimiento predeterminada en el contrato.

### **Valor de una opción**

Desde el punto de vista del comprador de una opción sea call o put, querrá maximizar sus ganancias ante la diferencia del precio de ejercicio y el precio del subyacente en el momento de ejercer la opción.

- **Call** =  $\max (P-E, 0)$
- **Put** =  $\max (E-P ,0)$

Entonces el valor de la opción es positivo si la diferencia entre el precio del subyacente y el precio de ejercicio es un valor positivo, caso contrario su valor será cero.

### 3.3 MODELO BLACK & SCHOLES

Uno de los modelos más utilizados para la toma de decisiones financieras nivel a mundial es el modelo desarrollado por Fisher Black y Myron Scholes, quienes en mayo de 1972 publicaron el artículo "*The Pricing of Options and Corporate Liabilities*" mismo que apareció en el Journal of Political Economy de mayo de 1973. (Black & Scholes, 1973)

El modelo de Black & Scholes determina los valores de opciones put y call europeas es decir sin pago de dividendos durante el periodo de vigencia de la opción, para lo cual se obtuvo una solución analítica para encontrar el precio de una opción de tipo call europea, basándose en los siguientes supuestos:

- a) El precio de la acción tiene una distribución log normal, con  $\mu$  y  $\sigma$  constantes.
- b) No hay costos de impuestos y transacción.
- c) No existen oportunidades de arbitraje libres de riesgo.
- d) La negociación de valores es continua.
- e) La acción no paga dividendos durante la vida de la opción.
- f) Los inversionistas pueden adquirir u otorgar préstamos a la misma tasa de interés libre de riesgo
- g) La tasa de interés libre de riesgo en el corto plazo es constante.

El modelo Black & Scholes presenta las siguientes fórmulas para calcular los precios de opciones de compra y de venta europeas sobre acciones que no pagan dividendos (Black & Scholes, 1973):

$$\text{Valor actual de la opción} = P N(d_1) - E e^{-R_f T} N(d_2) \quad (3.1)$$

donde:

$$d_1 = \frac{\ln \frac{P}{E} + \frac{1}{2} \sigma^2 T + R_f T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

P= precio de la acción en el momento actual

E= precio de ejercicio de la opción

Rf= tasa de interés libre de riesgo

T=tiempo que resta para terminar la opción

N (d)= función de densidad acumulada de la normal

ln= logaritmo natural o neperiano

$\sigma$  = desviación estándar sobre el precio de la acción sobre la cual se realizó la opción.

Como podemos observar en la ecuación Black & Scholes para el cálculo del precio de una opción dependemos del precio de la acción, precio de ejercicio, la tasa de interés libre de riesgo, el tiempo de vencimiento y la volatilidad del precio de la acción. Todos son parámetros fácilmente observables, la única variable no conocida es la volatilidad para la cual buscaremos las propuestas de metodologías que se plantean para su cálculo.

El modelo desarrollado por Fisher Black y Myron Scholes ha sido el más exacto y utilizado por los inversionistas en la determinación del valor de derivados y opciones financieras, a partir de este se han formulado otros modelos parecidos como el método de Montecarlo y el modelo Binomial. (Merton, 1977)

### **3.4 CALCULO DE PRIMAS DE SEGUROS USANDO BLACK & SCHOLES**

En la determinación del riesgo bancario intervienen las variables como: tasa de interés, composición de pasivos y activos, requerimientos mínimos de capital y liquidez, todas estas variables se pueden encontrar en los balances de los bancos.

(Sorin, 2010) Valuación de Seguros describe como se aproxima el modelo de Black-Scholes-Merton al cálculo del valor de seguros indicando que es igual al ajuste

del precio de una opción call con el mismo precio de ejercicio y tiempo hasta el vencimiento.

$$W = \frac{N}{N+n} BSM (S, X, T, \sigma_S, r, y) \quad (3.2)$$

BSM: Black & Scholes Model

El factor de ajuste es el número de acciones en circulación (N) dividida para la suma del número de acciones en circulación y los seguros emitidos.

(Crouhy & Galai, 1991) observaron que en la práctica el precio de los seguros son calculados multiplicando el resultado de la fórmula de Black and Scholes por el factor de ajuste. Galai (1989) y Crouhy y Galai (1991) argumentaron que este procedimiento es erróneo y en general conlleva a un subestimación del precio del seguro. Una alternativa de aproximación del valor del seguro es a través del valor de los pasivos de la firma simultáneamente con el valor de la volatilidad de sus activos.

El modelo propuesto por Crouhy y Galai (1991) busca encontrar la relación entre las principales variables de los balances bancarios y con esta relación estimar el valor de los seguro sobre los depósitos bancarios en base al riesgo que presenta cada banco. Este modelo presenta los siguientes supuestos:

- La tasa de interés que los bancos pagan a sus depósitos está determinada por el mercado. No existen oportunidades de arbitraje ya que los mercados tienen competencia perfecta.
- Los depósitos están comprometidos al menos un período (t) y recibirán una tasa de interés.
- Los depósitos no se pueden intercambiar, en cambio los activos financieros si y en cualquier momento.
- En el modelo se utilizará la proporción del total de los activos para realizar los cálculos, no utilizaremos el valor de mercado de los activos y pasivos.

Para efectos del modelo se utilizarán las siguientes proporciones:

$\alpha$  = proporción de acciones o capital del banco al total de activos

$\beta$  = proporción de activos invertido en activos libres de riesgo.

### 3.5 ADAPTACION DEL MODELO BLACK & SCHOLES

La primera parte del modelo es basado en la estructura de activos con riesgo y activos sin riesgo y los depósitos, estas variables están claramente definidas en el balance de los bancos lo que hace que nuestro modelo pueda ser obtenido a partir de datos observables (Diaz de León, 1994).

En el tiempo  $t=0$ , el balance de un banco se define así:

<b>Activos</b>		<b>Pasivos</b>	
Activos con riesgo	= $(1 - \beta)$	Depósitos	= $(1 - \alpha)$
Activos sin riesgo	= $\frac{\beta}{1}$	Capital	= $\frac{\alpha}{1}$
Total	= 1	Total	= 1

La tasa de interés que reciben las inversiones libre de riesgo se define como  $i_0$ , por lo general estas inversiones se hacen sobre bonos emitidos por el gobierno y suponiendo que los intereses se pagan continuamente, el valor de un bono que vale una unidad y se vende a descuento, se calcularía de la siguiente forma:

$$1e^{i_0} = e^{i_0} \quad (3.3)$$

Entonces procedemos a calcular el valor de los activos (VA) de un banco para un período cualquiera (t) de la siguiente manera:

$$VA_t = \beta e^{i_0} P_t (1) + (1 - \beta)V_t \quad (3.4)$$

donde:

$P_t(1)$  es el valor de mercado en el periodo t de un bono que madura en  $t=1$  y su valor en el período 1 es la unidad.

$V_t$  es el valor de mercado de los activos con riesgo.

El modelo (Crouhy & Galai, 1991) indica que para el período inicial (0) se cumple con este supuesto  $P_0(1) = e^{-i_0}$  y  $V_0=1$ , es decir que el valor de los activos con riesgo en el período inicial es igual a la unidad.

Ahora sustituimos en la ecuación (d) para encontrar el valor de los activos del banco en los períodos  $t=0$  y  $t=1$

$$VA_0 = \beta e^{i_0} e^{-i_0} + (1 - \beta)$$

$$VA_0 = \beta + (1 - \beta) = 1$$

$$VA_1 = \beta e^{i_0} + (1 - \beta)V_t$$

Ahora nos enfocaremos en el cálculo de los valores que reciben los depositantes, en la primera parte vimos como el banco coloca sus inversiones en activos libre de riesgo a una tasa  $i_0$ , pero los depositantes luego de entregar los valores al banco esperan recibir una tasa mayor que la tasa libre de riesgo por los distintos riesgos implícitos de la intermediación financiera. Por lo tanto la tasa de interés que recibirán los depositantes es  $r_0$

Bajo el supuesto de que los intereses se pagan continuamente, los depositantes de un periodo recibirán:

$$D_1 = (1 - \alpha) e^{r_0} \quad (3.5)$$

Sin embargo al hablar de una posible insolvencia bancaria y sin contar aún con un esquema de seguro de depósitos, debemos colocar las condiciones sobre las cuales los depositantes recibirán sus valores ingresados. Si el banco es solvente entonces  $t=1$ ,  $D_1 < VA_1$  es decir los valores de sus activos son mayores que los depósitos por lo que puede responder ante sus obligaciones. Por el contrario si  $VA_1 < D_1$  el banco es insolvente ya que sus activos no son suficientes para responder ante los depósitos.

Esta situación se define en la siguiente expresión:

$$D_1 = \min\{VA_1 (1 - \alpha)e^{r_0}\} \quad (3.6)$$

Al hablar de seguros sobre depósitos es necesario establecer las condiciones de insolvencia y encontrar las variables claves que condicionan esta situación, ya que inmediatamente nos servirá para explicar el esquema de seguros que queremos encontrar, por tanto usaremos la condición  $VA_1 < D_1$  y sustituiremos con la ecuación (c3), quedando la siguiente desigualdad:

$$(1 - \beta)V_t < D_1 - \beta e^{i_0}$$

Esta expresión permite observar la importancia de la proporción en la que un banco invierte en activos libres de riesgo y activos con riesgo, ya que únicamente habrá riesgo de insolvencia si los depósitos son mayores a la inversión en activos libres de riesgo. De aquí surgen varias teorías y principios de la solvencia bancaria que buscan la regulación óptima para encontrar el correcto balance entre los activos, pasivos y patrimonio de la Institución Bancaria.

Por definición el capital es la diferencia entre el valor de los activos del banco y los depósitos por tanto podríamos expresar la siguiente ecuación:

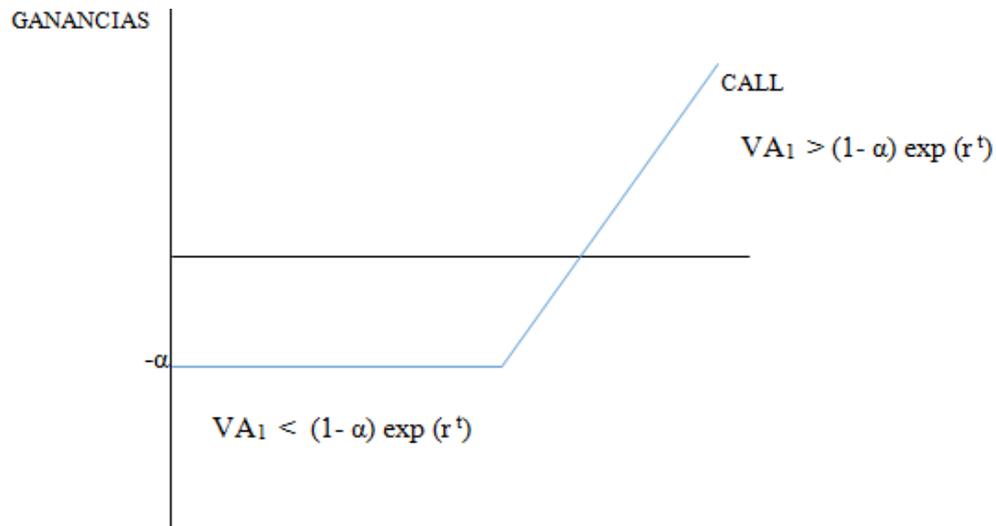
$$S_1 = VA_1 - D_1$$
$$S_1 = \beta e^{i_0} + (1 - \beta)V_t - (1 - \alpha)e^{r_0}$$

Por lo tanto el valor del capital  $S_1$  se definiría así:

$$s_1 = \max\{0, (1 - \beta)V_t - [(1 - \alpha)e^{r_0} - \beta e^{i_0}]\} \quad (3.7)$$

Si revisamos la estructura de una opción tipo call europea que no paga dividendos encontraremos una similitud con la expresión del capital que hemos encontrado (e) y notamos que el derecho de ejercerla o no dependerá del valor de los activos VA. Si graficamos la expresión quedará así:

**Gráfico 3.-** Relación del valor del capital en función del valor de activos totales



**Elaborado por:** El autor

Como se indicó la relación entre los activos y los depósitos es similar a una compra de una call sobre los activos del banco por parte de los accionistas, cuando el valor de los activos  $VA_1$  es mayor a las obligaciones bancarias, los accionistas presentarán ganancias, por el otro lado si las obligaciones bancarias son mayores que los activos del banco, los accionistas reflejarán una pérdida cuyo máximo será su inversión  $\alpha$ . Para hacer esta analogía entre el valor de los activos y las obligaciones, con una opción call europea debemos tener el supuesto de que el valor de los activos con riesgo sigue una distribución log-normal.

Si incluimos el seguro sobre depósitos que garantice la devolución de los valores a los depositantes a la tasa libre de riesgo ya que los depósitos estarían asegurados, y cuyo costo de seguro sea asumido por los accionistas bajo el supuesto de competencia perfecta. El costo de seguro se expresaría con la siguiente expresión:  $(1 - \alpha)h$ , donde  $h$  es el costo por unidad de seguro.

Si los depósitos se encuentran asegurados, los depositantes reciben la tasa de interés libre de riesgo ya que no existe la afectación por riesgo de insolvencia por lo que  $i_0 = r_0$

Si reemplazamos la igualdad entre las tasas de interés cuando se cuenta con seguro de depósitos y reemplazamos en la ecuación (e) nos queda la siguiente ecuación:

$$S_1 = \max\{0, (1 - \beta)V_t - [(1 - \alpha) - \beta]e^{i_0} P_1(1)\} \quad (3.8)$$

Esta ecuación se puede resolver con la modelo Black y Scholes para el cálculo de una opción tipo call europea que no paga dividendos y mostraremos la analogía con la ecuación (3.1) que repetimos en esta parte (Black & Scholes, 1973):

$$Call = P N(d_1) - E e^{-RfT} N(d_2)$$

donde:

$$d_1 = \frac{\ln\frac{P}{E} + \frac{1}{2}\sigma^2T + RfT}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

En esta ecuación (3.8) podemos separar dos términos:

$$(1 - \beta)V_t$$

$$[(1 - \alpha) - \beta]e^{i_0}$$

El primer término equivale al precio de la acción en el momento actual  $P$ , y el segundo término equivale al precio de ejercicio  $E$ .

En este punto procedemos a aplicar el modelo de Black & Scholes para obtener el valor presente del precio de la opción, debemos recordar que el  $P_0(1) = e^{-i_0}$  y  $VA_0 = 1$  en el período  $t=0$ , entonces reemplazando en (f) nos queda la siguiente ecuación:

$$S_0 = (1 - \beta) N(d_1) - [(1 - \alpha) - \beta] N(d_2) \quad (3.9)$$

$S_0$  es el valor del capital que se obtiene por la diferencia entre el valor presente de los activos riesgosos y el valor presente de las obligaciones del banco, ajustadas por el riesgo del banco respectivamente por  $N(d_1)$  y  $N(d_2)$ .

### 3.6 APLICACIÓN DIRECTA DE MODELO BLACK & SCHOLES PARA CALCULO DE PRIMA POR UNIDAD DE SEGURO

En la sección anterior encontramos el valor del capital  $S_0$  ajustado por el riesgo bancario aplicando el modelo Black & Scholes, ahora vamos a obtener en base a  $S_0$  el costo de la prima  $h$ . Para lo cual nos basaremos en la analogía que propuso Merton (1977) entre una opción europea tipo put y la prima de un seguro de depósitos.

El seguro de depósitos se aplicará si el valor de los depósitos es mayor al valor de los activos de un banco, es decir cuando exista insolvencia, por lo tanto tenemos que:

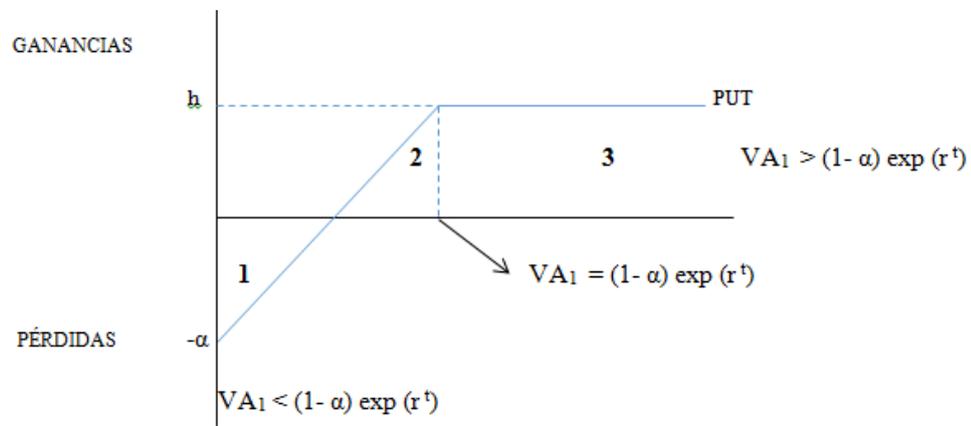
$$F_1 = \max(0, [(1 - \alpha) - \beta] e^{i_0} P_1(1) - (1 - \beta) V_1) \quad (3.10)$$

En esta ecuación vemos que lo expresado es inverso al caso de  $S_1$  el valor del capital, y observamos que el seguro deberá pagar a los depositantes sólo si el valor de los depósitos es mayor que el valor de sus activos.

La ecuación (3.10) es análoga al caso de una venta de una put sobre los activos del banco y del valor de éste dependerá que el seguro de depósitos sea ejecutado o no. Como ya

indicamos anteriormente, cuando existe el seguro de depósitos la tasa  $i_0 = r_0$  debido a que como los depósitos están asegurados se aplica el supuesto de que los depósitos recibirán sólo la tasa libre de riesgo  $r_0$ .

**Gráfico 4.-Analogía entre un Sistema de Depósitos y una put europea**



**Elaborado por:** El autor

En el gráfico anterior mostramos la analogía entre un sistema de depósitos y una opción put europea, en el numeral 1, el asegurador cubrirá la diferencia entre los depósitos y los activos, en el numeral 2 y 3 no cubrirá ninguna diferencia ya que el valor de los activos es superior al valor de los depósitos y por tanto ganará la prima  $h$ .

Aplicando la fórmula de Black & Scholes para el cálculo del precio de una opción europea tipo put tendríamos:

$$P = \max(0, E - S) \quad (3.11)$$

$S$  = precio del activo  $E$

$E$  = precio de ejercicio

$$P = -S N(-d_1) - E e^{-RfT} N(-d_2) \quad (3.12)$$

Donde  $N(d)$ ,  $d_1$  y  $d_2$  se calculan como en la ecuación (a1) y (a2) y  $N(-d_1) = -N(d)$

Aplicando el modelo Black & Scholes para el período cero en la ecuación (h), se elimina la tasa de interés y se obtiene:

$$F_0 = -(1 - \beta)N(-d_1) + [(1 - \alpha) - \beta] N(-d_2)$$

La prima óptima la obtenemos al dividir el valor presente de las obligaciones del seguro con los depositantes  $F_0$  entre los depósitos totales  $(1 - \alpha)$ , con lo cual el cálculo de la prima óptima  $h$  es:

$$h = \frac{(1-\alpha)-\beta}{(1-\alpha)} N(-d_2) - \frac{(1-\beta)}{(1-\alpha)} N(-d_2) \quad (3.13)$$

### **3.7 OTRAS APLICACIONES DEL MODELO BLACK & SCHOLES EN CÁLCULO DE PRIMA DE SEGUROS**

La aplicación del modelo al esquema de seguro de depósitos la hemos explicado teóricamente en la sección anterior, la analogía propuesta por (Merton, 1977) describe claramente como una opción put europea puede ajustarse a un seguro. Por lo tanto al hablar de seguros, entramos a un conjunto de situaciones y esquemas que podrían darse como cobertura contra distintos riesgos como: bancarios, salud, precios, etc., por tanto el método de valuación de opciones también obtendría diversas aplicaciones en el sector real de bienes que se comportan como opciones.

En esta sección analizaremos la aplicación de la metodología Black & Scholes para la valoración de primas de reaseguros para enfermedades catastróficas en el Sistema de Salud colombiano, metodología propuesta por (Chicaiza & Cabedo, Las Opciones Financieras como mecanismo para estimar las primas de seguros y reaseguro del Sistema de salud colombiano, 2007). Como ya hemos revisado las variables que se aplican para determinar el precio de una opción a través del modelo Black & Scholes son el precio del bien subyacente, precio de ejercicio, tasa de interés, plazo hasta el vencimiento y la volatilidad del precio del bien subyacente; y también de este modelo se deriva la analogía que existe entre un esquema de seguros y una opción financiera. Por tanto, la aplicación de este esquema se ajustaría muy bien para el cálculo de una prima de seguro siempre que las variables antes citadas se definan correctamente.

En este caso de estudio se define como precio de ejercicio como el valor del deducible pactado entre el asegurador y reasegurador, en virtud de que es el valor hasta por el cual el asegurador pagará por el tratamiento un paciente que ingrese al sistema de salud colombiano, si el valor del costo del tratamiento supera el deducible, el excedente será cubierto por el reasegurador, por eso aquí descansa la analogía con el precio de ejercicio ya que éste determina que el tenedor de la opción la ejerza o no.

El plazo del seguro de enfermedades en Colombia es de un período anual por tanto el tiempo de la opción también es un año o lo que falte hasta su vencimiento. La tasa de interés es la vigente en el momento de efectuar la valoración de la opción. El precio del activo subyacente equivale al valor que el asegurado haya gastado en el tratamiento del paciente y será el valor acumulado que tenga el paciente en el gasto de su tratamiento al momento de aplicar el modelo.

Es necesario indicar que para cada afiliado se deberá aplicar el modelo y por ende se obtendrá una valoración de la prima, lo que equivaldría a que el asegurador debería comprar una opción tipo put europea con un vencimiento de un año, con un precio de ejercicio que es igual al tope del deducible, la tasa de interés vigente al momento de comprar la opción; sin embargo falta calcular la volatilidad del activo subyacente en este caso el costo del tratamiento por paciente, es necesario resaltar que la volatilidad es la única variable que no se observa directamente en el modelo y por lo tanto se debe calcular su valor anual, realizando planteamientos de hipótesis que permitan inferir en el valor de la volatilidad.

En este caso se aplicaron los modelos de heterocedasticidad condicional autorregresiva (ARCH) para descartar la existencia de auto correlación entre los promedios de cuentas médicas de los pacientes desde Octubre del 2000 hasta Septiembre del 2001 y se calculó los valores futuros de la volatilidad histórica medida por la desviación típica de los datos históricos, estimando la desviación típica diaria de los acumulados de cuentas médicas. Con el cálculo de la volatilidad se obtuvo el valor de la prima pagar por paga paciente aplicando la teoría de opciones.

## CAPÍTULO 4

### 4 EVIDENCIA EMPÍRICA

#### 4.1 INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO

En esta sección haremos una revisión de las variables que se utilizarán para la aplicación del modelo expuesto en el capítulo tres y se analizarán para las instituciones financieras escogidas para el cálculo de primas de seguro.

Haremos una revisión de la información reflejada en la Superintendencia de Bancos y Seguros de las cuentas activos totales, capital contable, fondos disponibles, bienes realizables, propiedades y equipos. Por otra parte se calculará la volatilidad anual de los activos considerados como riesgosos que se utilizará para el modelo de cálculo de primas.

A continuación procederemos a realizar el cálculo de las primas de seguro aplicando metodología adaptada del modelo de Black & Scholes y se hará una simulación para la prima calculada para el total del sistema. Como parte final del proyecto se emitirán las conclusiones y recomendaciones de mejor al sistema de aseguramiento de depósitos vigente.

## 4.2 INSTITUCIONES FINANCIERAS OBJETO DEL ESTUDIO

En el capítulo anterior revisamos la aplicación del modelo de Black & Scholes para el cálculo de la prima de seguro de depósitos enfocado a las Instituciones Financieras, para lo cual se obtuvo la siguiente ecuación que encuentra la prima óptima a pagar:

$$h = \frac{(1-\alpha)-\beta}{(1-\alpha)} N(-d_2) - \frac{(1-\beta)}{(1-\alpha)} N(-d_2) \quad (3.13)$$

En la fórmula encontramos que el modelo se basa en las proporciones de activos totales, activos libres de riesgo ( $\beta$ ), capital ( $\alpha$ ) y en la variación de las inversiones en activos riesgosos ( $\sigma$ ).

En esta sección analizaremos las Instituciones Financieras para las cuales se obtendrá la prima que se debería pagar al COSEDE por aseguramiento de sus depósitos, a través de la aplicación del modelo que se ha explicado en el presente proyecto.

Para la aplicación empírica del modelo se procedió a obtener la información disponible en la página web de la Superintendencia de Bancos y Seguros desde el año 2002 hasta octubre del año 2015. Los bancos Pichincha, Guayaquil, Produbanco y Pacífico considerados como **Bancos Grandes** por la Superintendencia de Bancos y Seguros fueron los seleccionados para efectuar la aplicación empírica de este modelo junto con el Banco Bolivariano del grupo de **Bancos Medianos**.

Como se indicó en párrafos anteriores el modelo requiere de las variables ( $\alpha$ ), ( $\beta$ ), y ( $\sigma$ ) que se obtienen de los balances generales de los bancos y la variación histórica de las cuentas bancarias, por lo tanto se procedió a analizar dichas cuentas bancarias para los bancos seleccionados en el proyecto.

- Para la obtención de la variable ( $\alpha$ ) que es la proporción del capital para los activos totales de un banco:

$$\alpha = S_0 = \frac{\text{Acciones (capital)}}{\text{Activos Totales}}$$

Se obtuvieron los valores de las siguientes cuentas del balance general del banco, para el capital se utilizó la cuenta N° **31 Capital Social** y la cuenta N° **1 Total Activos**

- Para la obtención de la variable ( $\beta$ ) que es la proporción de activos libres de riesgo para activos totales:

$$\beta = \frac{\text{Activos libres de riesgo}}{\text{Activos Totales}}$$

Se obtuvieron los valores de las cuentas consideradas libres de riesgo:

**Tabla 3.-**Cuentas consideradas como activos libres de riesgo.  
**Fuente:** Clasificación Superintendencia de Bancos (2015)

Cuentas	Descripción
11	FONDOS DISPONIBLES
17	BIENES REALIZABLES, ADJUDICADOS POR PAGO, DE ARRENDAMIENTO MERCANTIL Y NO UTILIZADOS POR LA INSTITUCIÓN
18	PROPIEDADES Y EQUIPOS

- Para la obtención de la variable ( $\sigma$ ) se utilizó la serie histórica de los activos riesgosos y se obtuvo la volatilidad anual desde enero del 2002 hasta octubre del 2015.

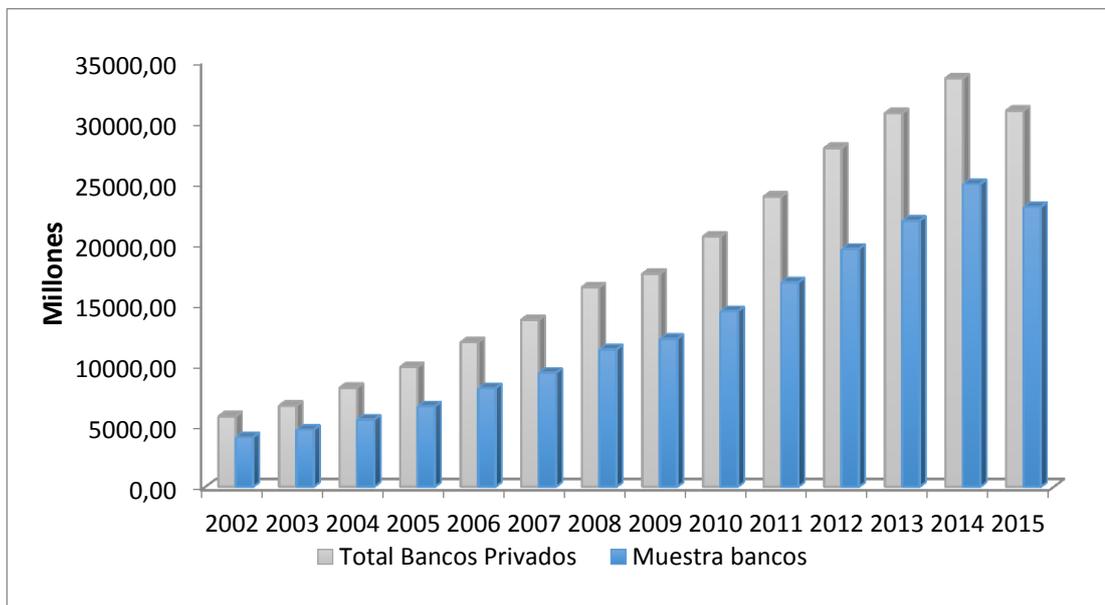
**Tabla 4.-** Cuentas consideradas como activos con riesgo.  
**Fuente:** Clasificación Superintendencia de Bancos (2015)

Cuentas	Descripción
12	OPERACIONES INTERBANCARIAS
1299	PROVISION PARA OPERACIONES INTERBANCARIAS
13	INVERSIONES
14	CARTERA DE CREDITOS
15	DEUDORES POR ACEPTACIONES
16	CUENTAS POR COBRAR
19	OTROS ACTIVOS

### 4.3 MUESTRA DE BANCOS ESTUDIADOS

Como se indicó en la sección anterior los bancos seleccionados para la aplicación de la evidencia empírica del modelo planteado fueron los bancos Pichincha, Guayaquil, Produbanco y Pacífico del grupo de bancos grandes y el banco Bolivariano del grupo bancos medianos. La selección de estos bancos se debe a que juntos representan aproximadamente el 75% de los activos totales del sistema financiero del Ecuador. En el año 2014 los activos totales de la muestra de bancos escogida sumaron \$ 24.902 millones lo que significó el 74% del total de activos del sistema financiero de ese año.

**Gráfico 5.-** Activos Totales del Sistema Financiero

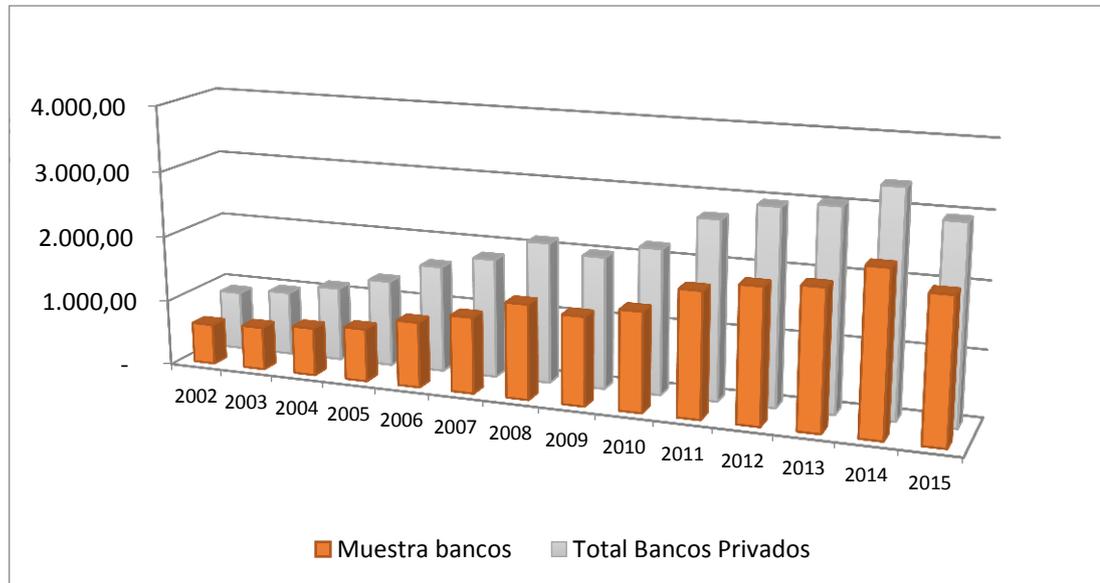


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros (2015)

**Elaborado por:** El autor

Si observamos la muestra de bancos por el nivel de ingresos comparado con los ingresos totales del sistema financiero obtenemos el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.-** Ingresos totales del Sistema Financiero



**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros (2015)

**Elaborado por:** El autor

En el gráfico 6 se visualiza la representación de los ingresos de la muestra de bancos seleccionada y los ingresos totales del sistema. En el año 2014 los ingresos de la muestra de bancos escogida sumaron \$ 2145 millones lo que significó el 73% del total de activos del sistema financiero de ese año que ascendieron a \$ 2.939 millones.

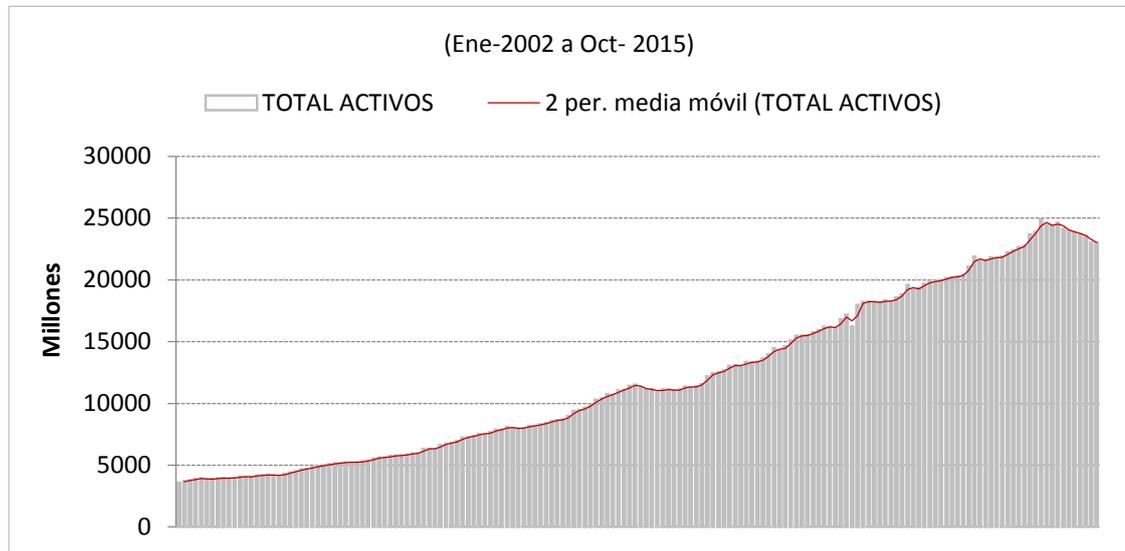
En la siguiente sección analizaremos el comportamiento de las variables que se utilizan en el modelo y podremos observar la tendencia, estacionalidad, valor mínimos y máximos de dichas variables para la muestra de bancos y para cada uno de los bancos escogidos en la demostración de la evidencia empírica. Conocer el comportamiento de las variables nos permitirá conocer la realidad de cada institución financiera en cuanto a sus valores de inversión en activos libres de riesgo y activos con riesgo, así como los valores de capital contable que han registrado desde el año 2002 hasta el presente 2015.

La existencia de un sistema de aseguramiento de depósitos puede incentivar a la adopción de mayor riesgo por parte de los bancos (moral hazard) al conocer que sus depósitos se encuentran asegurados pueden otorgar créditos e invertir en títulos sin hacer una evaluación correcta del riesgo asociado, por lo tanto el modelo de cálculo de primas recoge estos comportamientos a través de la composición del balance general del banco y asociar primas de seguro en conformidad con el nivel de riesgo de cada entidad.

Revisaremos la situación de la muestra de bancos como un total y luego de forma individual para cada entidad, para la muestra de bancos hemos procedido a consolidar los valores observados en variables que recojan el comportamiento total de los bancos analizados. Para el efecto se sumaron los valores de activos libres de riesgo, activos con riesgo y capital contable de los bancos: Pichincha, Guayaquil, Pacífico, Produbanco y Bolivariano y se mostraron como una sola entidad financiera.

En el gráfico 7 se observan los valores de activos de los bancos estudiados, mostrando una tendencia alcista con mayor fuerza desde el año 2006, donde el total de activos ascendió a \$ 8.113 millones. Durante el período 2006 al 2015 los valores de activos registrados se han incrementado anualmente hasta llegar a los \$ 23.024 millones en octubre del 2015.

**Gráfico 7.-** Activos Totales de la muestra de bancos

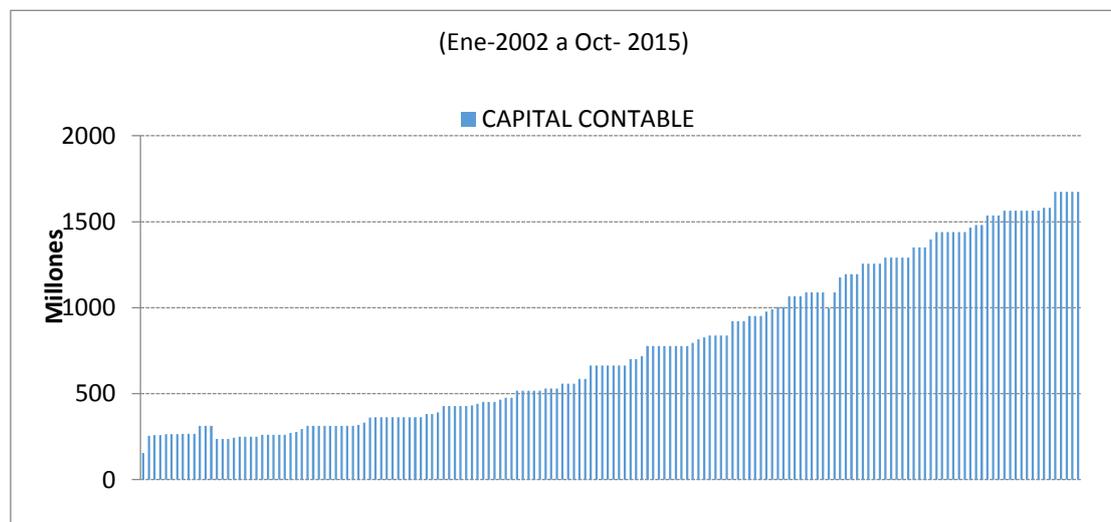


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

Un factor fundamental en un sistema financiero es el nivel de capital que sostiene a los depósitos del público en general, los principios de solvencia recomendados buscan que los bancos cuenten con requerimientos de capital mínimo para sus operaciones, por lo tanto debemos conocer el comportamiento agregado del capital de los bancos estudiados.

**Gráfico 8.-** Capital contable de la muestra de bancos

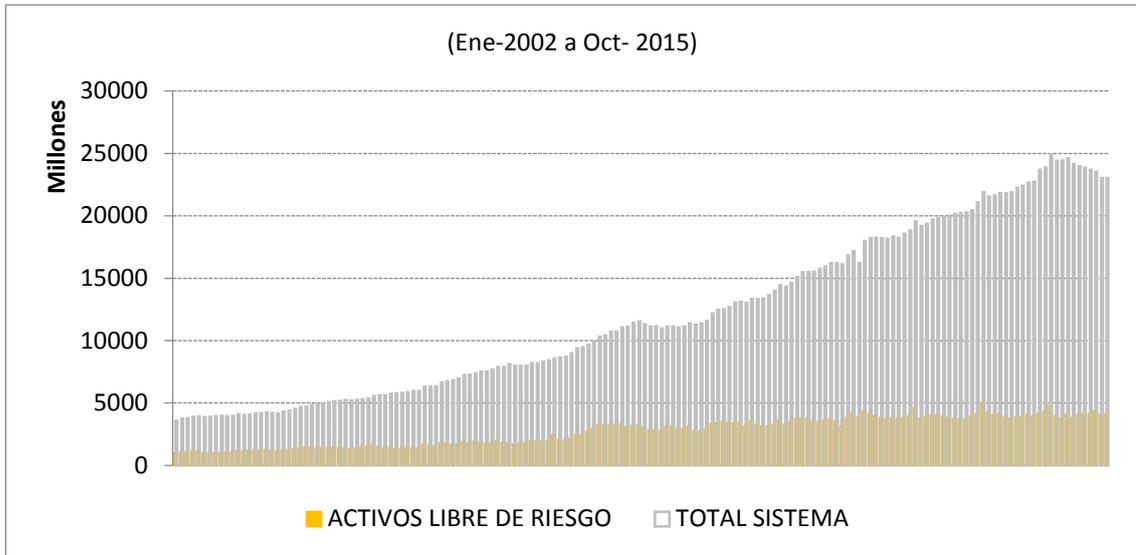


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El nivel de activos libres de riesgo de los bancos analizados se ha mantenido durante los últimos años registrando un total de inversiones libres de riesgo de \$ 4.125 millones en el 2015.

**Gráfico 9.-** Activos libres de riesgo de la muestra de bancos

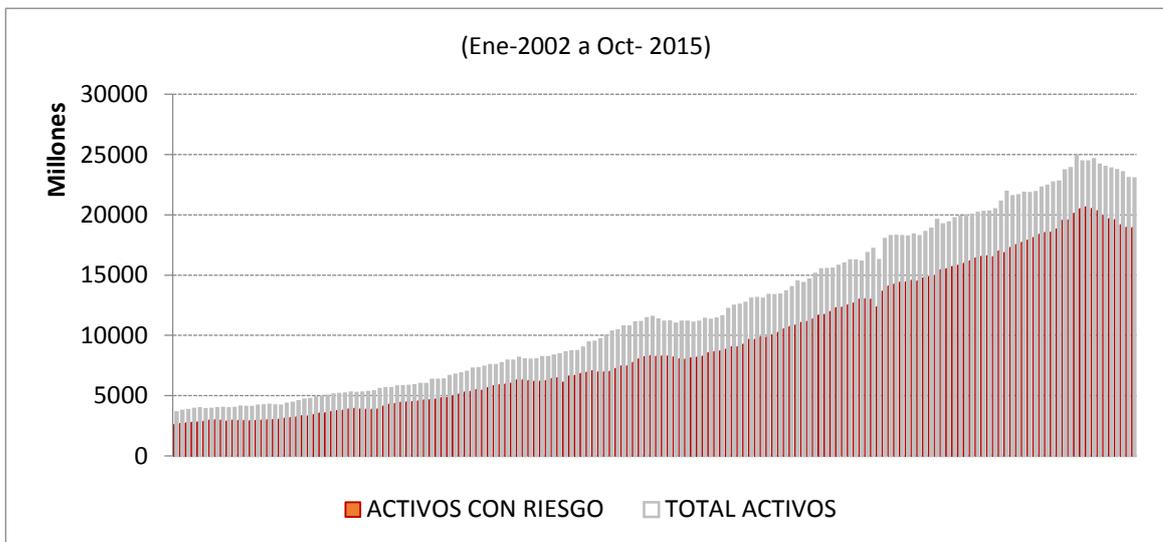


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

Por otro lado las inversiones en activos con riesgo han aumentado en los bancos analizados, tal como se demuestra en la gráfica 10.

**Gráfico 10.-** Activos con riesgo de la muestra de bancos.

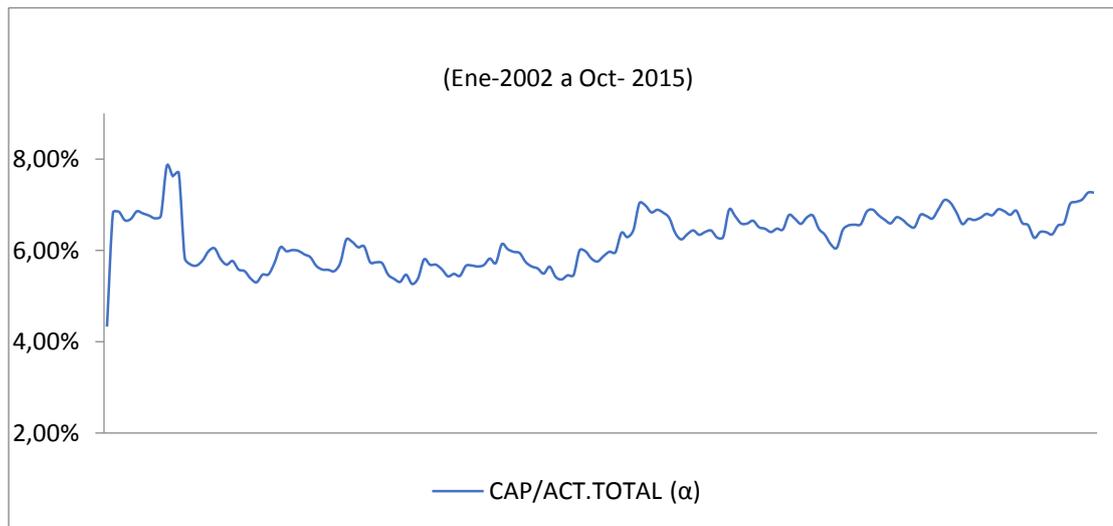


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

La proporción del capital dentro del balance, agregada de todos los bancos estudiados muestra una tendencia estacionaria, con sus valores máximos y mínimos en el período 2002-2003.

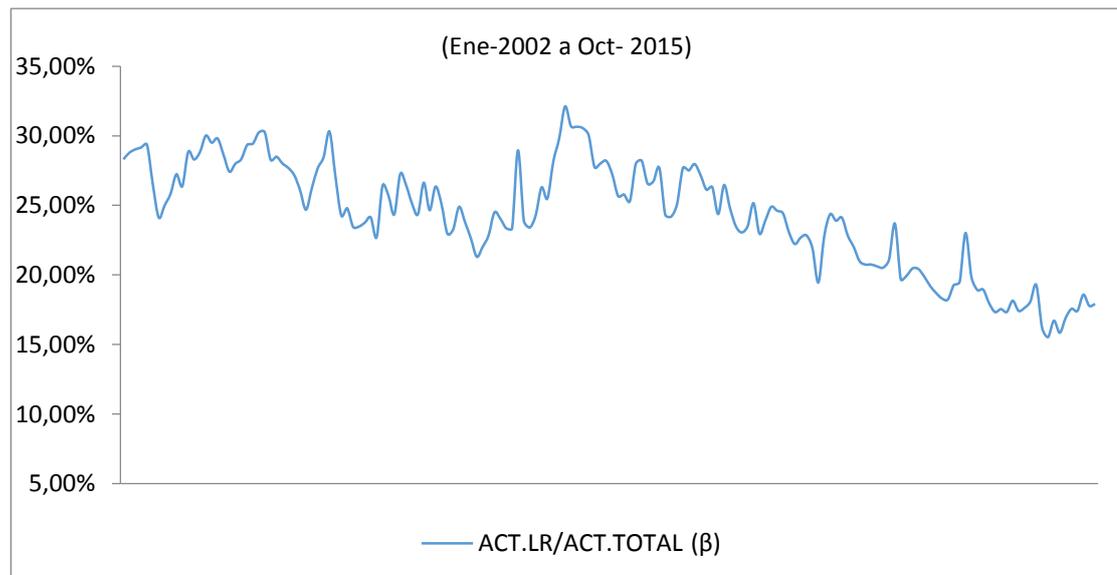
**Gráfico 11.-** Capital para activos totales de la muestra de bancos.



**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 12.-** Activos libres de riesgo para activos totales de la muestra de bancos



**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

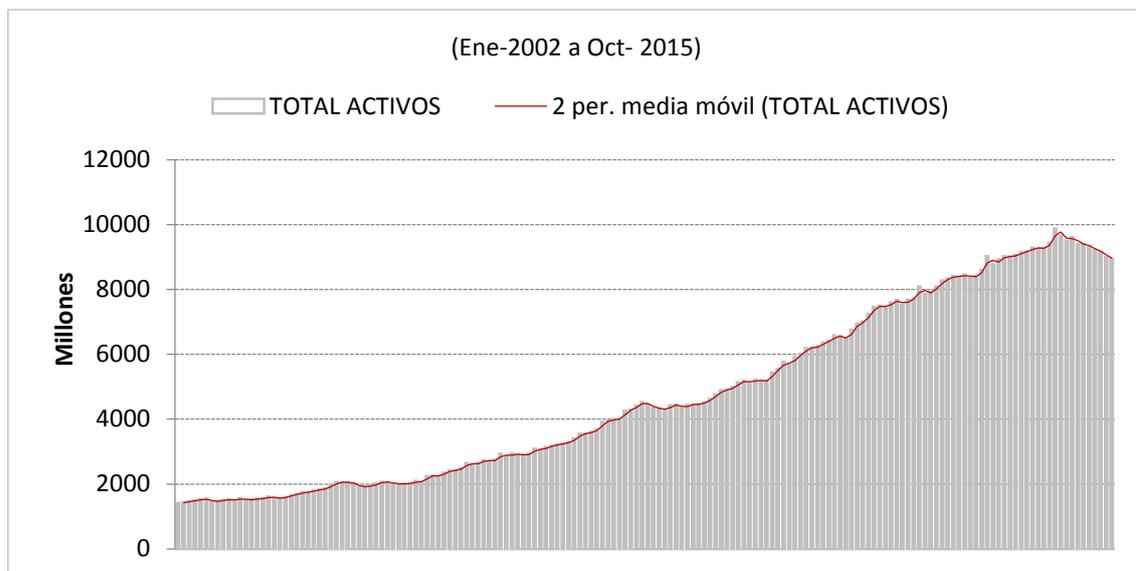
**Elaborado por:** El autor

En el gráfico 12 se muestra la serie de la variable ( $\beta$ ) que es la proporción de los activos libres de riesgo para el total de activos agregados para los cinco bancos estudiados, se puede observar que la serie es irregular mostrando gran variabilidad en los datos, por lo tanto no se puede evaluar un comportamiento específico, concluyendo que cada banco cuenta con un comportamiento diferente.

### 4.3.1 BANCO PICHINCHA

Los activos totales del banco Pichincha han tenido un notable crecimiento desde enero 2002 donde sumaban un total de \$1.418 millones hasta la medición del mes de octubre 2015 cuyo valor ascendía a \$ 8.935 millones; en el gráfico 5 se observa el comportamiento de los activos totales del banco, registrando una tendencia al alza, con un ligero decrecimiento en los últimos períodos debido a la situación actual de liquidez que existe en la economía.

**Gráfico 13.-** Activos totales del banco Pichincha

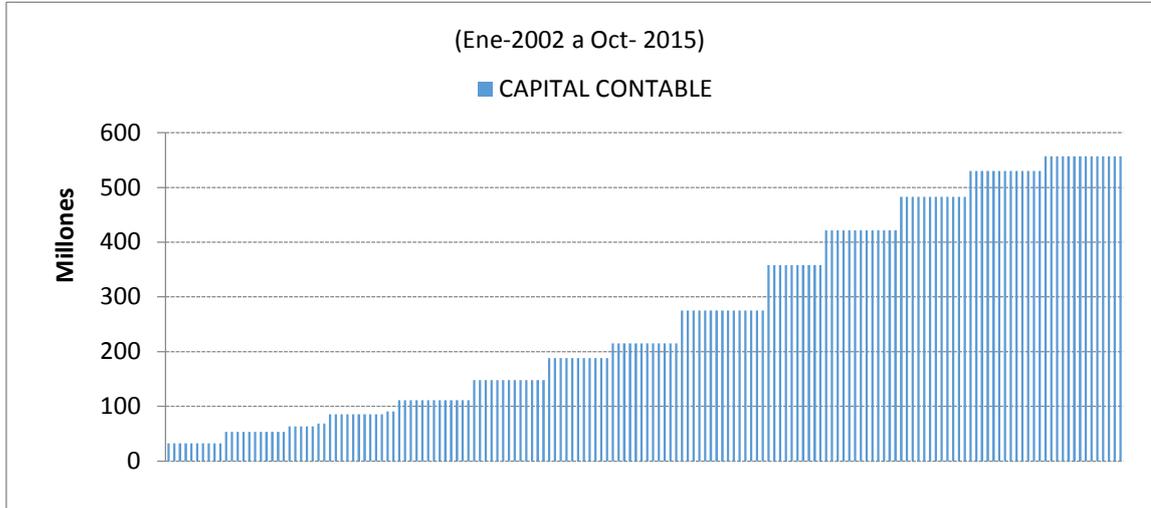


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

La cuenta de capital contable del banco Pichincha registró un valor de \$ 32.1 millones para año 2002, desde entonces y como se muestra en el gráfico esta cuenta ha registrado incrementos anuales en sus valores como parte de las exigencias de requerimientos mínimos de capital por parte de los organismos de control. En el año 2015 el capital contable del banco Pichincha ascendía a \$ 556.9 millones,

**Gráfico 14.-** Capital contable del banco Pichincha

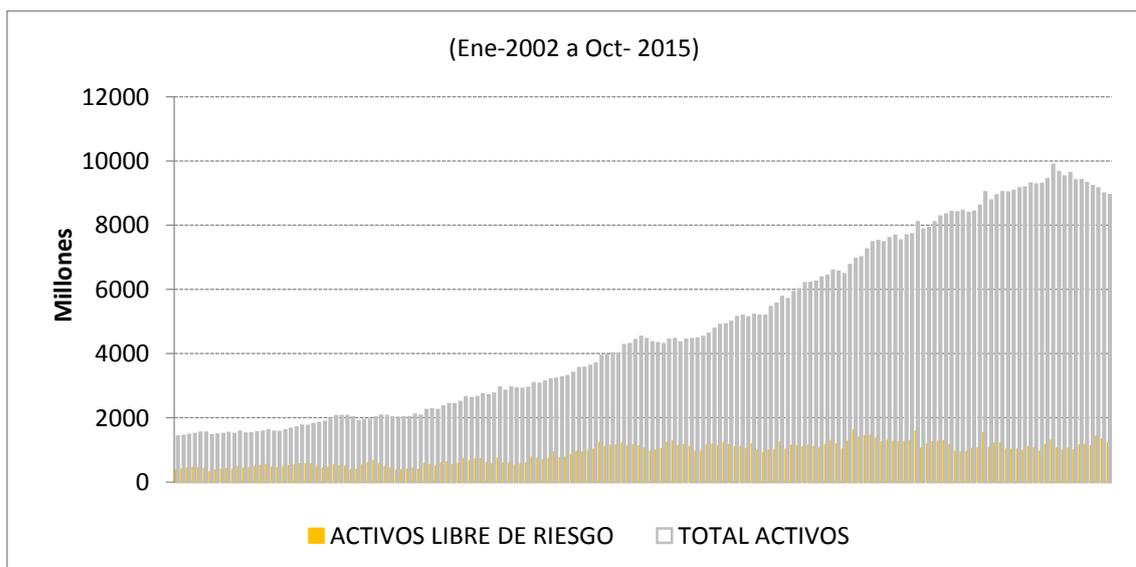


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

En el caso de los bancos los activos libres de riesgo son aquellas inversiones que efectuadas en títulos o valores que registran un valor de riesgo cero y por consiguiente se entienden como inversiones seguras y es importante analizar su proporción en el total del balance.

**Gráfico 15.-** Activos libres de riesgo del banco Pichincha

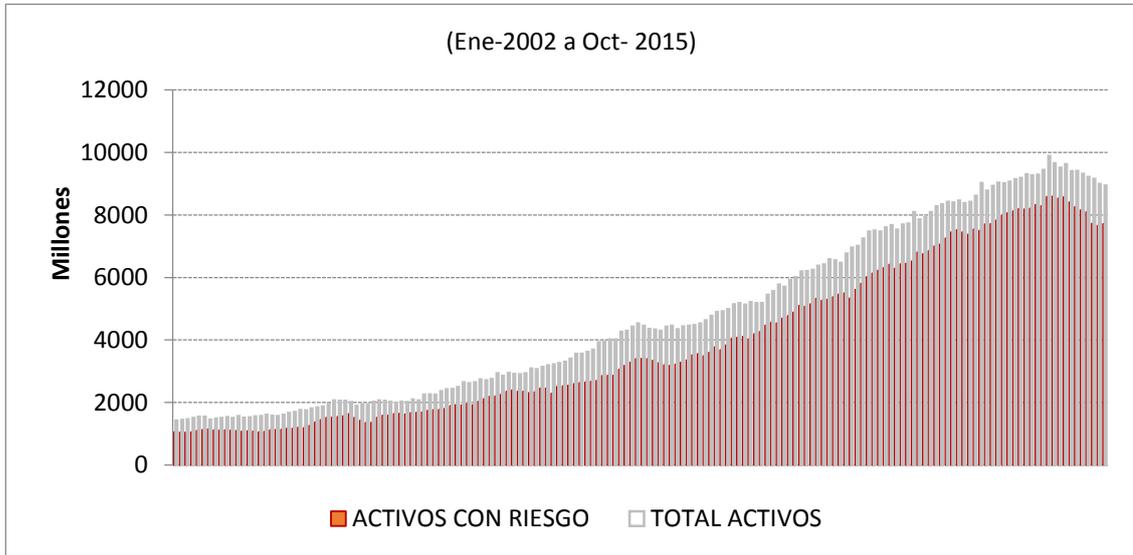


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

A continuación se muestra la evolución de los activos con riesgo del banco, observando una fuerte participación de estos activos dentro del total.

**Gráfico 16.-** Activos con riesgo del banco Pichincha

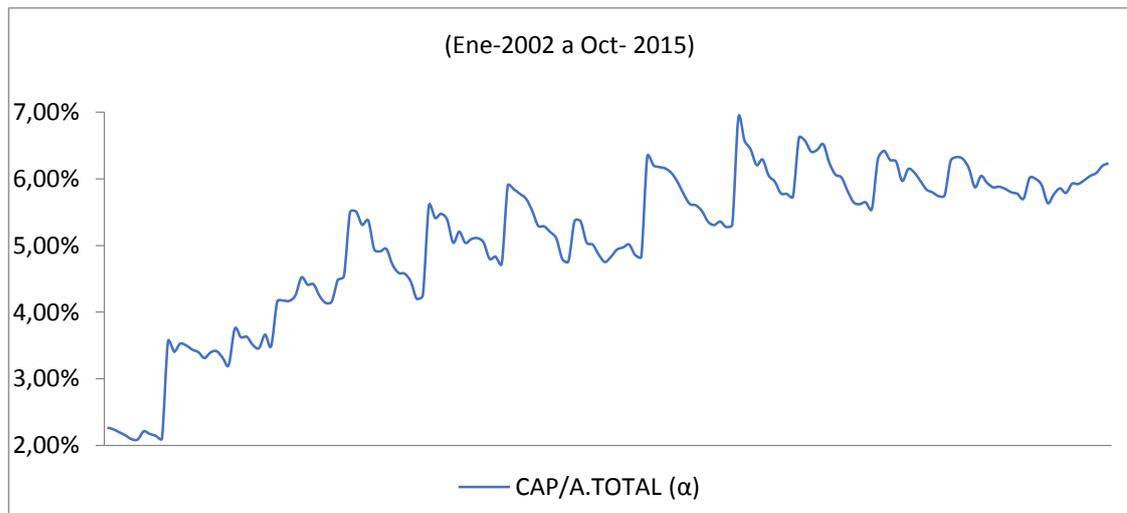


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

La proporción de capital para el total de activos es fundamental para la aplicación empírica de nuestro modelo, el Banco Pichincha registra proporciones ( $\alpha$ ) estacionales con notables aumentos de capital.

**Gráfico 17.-** Capital para activos totales del banco Pichincha

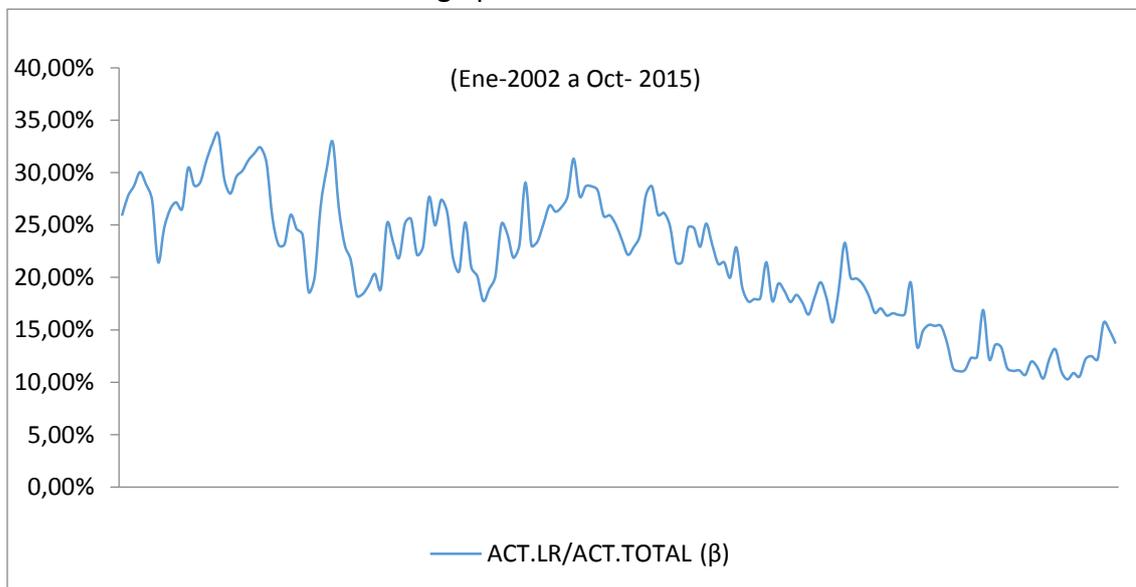


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El gráfico 18 muestra el comportamiento de la variable ( $\beta$ ) durante el período 2002-2015, donde se puede observar una notable disminución desde el año 2009 hasta la actualidad, es decir el banco Pichincha ha decidido cambiar su composición de activos libres de riesgo por activos considerados como riesgosos, esta parte es necesaria conocer ya que nuestro modelo registra mayores valores de prima para bancos con mayor nivel de riesgo y mayor volatilidad de sus activos riesgosos.

**Gráfico 18.-** Activos libres de riesgo para activos totales del banco Pichincha



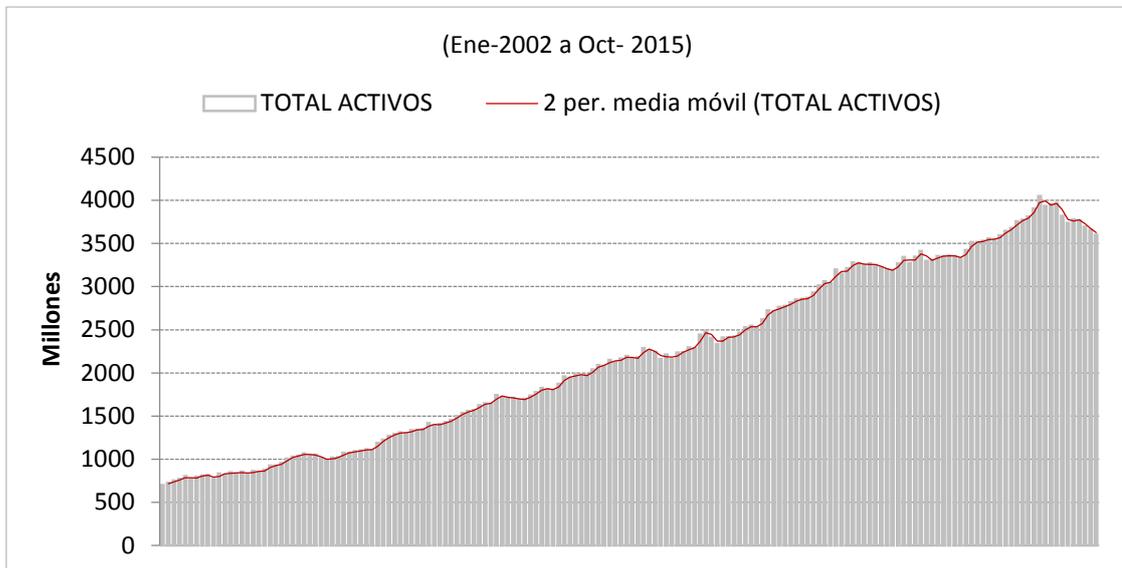
**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

### 4.3.2 BANCO GUAYAQUIL

Los activos totales del banco Guayaquil sumaban \$ 701 millones en el año 2002, desde entonces se observa un crecimiento con pequeñas disminuciones en los años 2009 y 2010. Para octubre 2015 los activos del banco ascendieron a \$ 3.599 millones; el gráfico muestra una tendencia alcista de los activos del banco.

**Gráfico 19.-** Activos Totales del banco Guayaquil

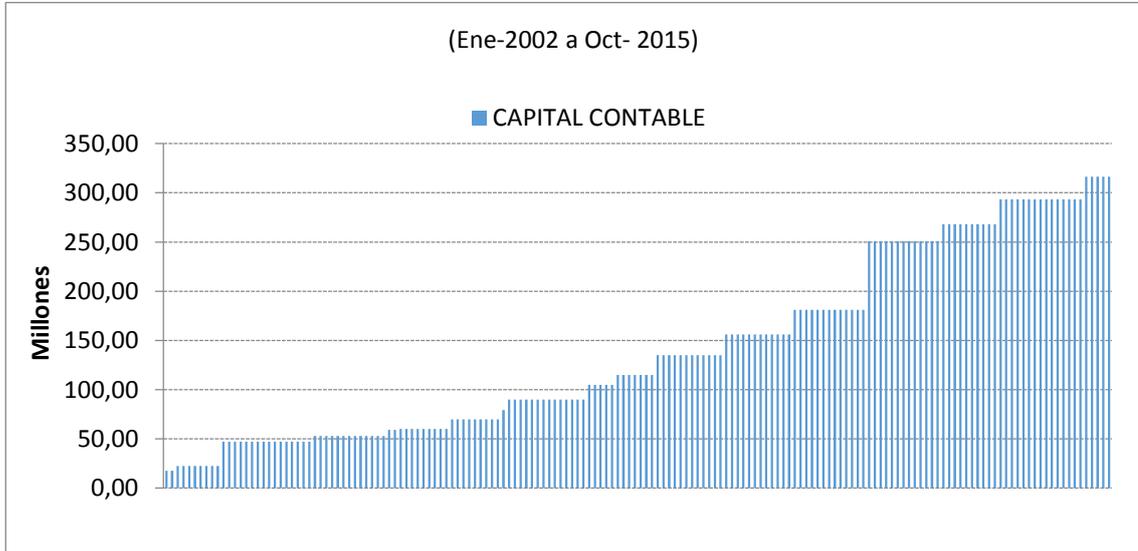


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

La cuenta de capital contable del banco Guayaquil registró un valor de \$ 17 millones para año 2002, desde entonces el valor del capital se ha mantenido casi constante hasta el año 2012 donde se observa un notable aumento a \$ 251 millones. El gráfico 20 muestra la evolución del capital contable del banco Guayaquil dentro del período 2012-2015.

**Gráfico 20.** - Capital contable del banco Guayaquil

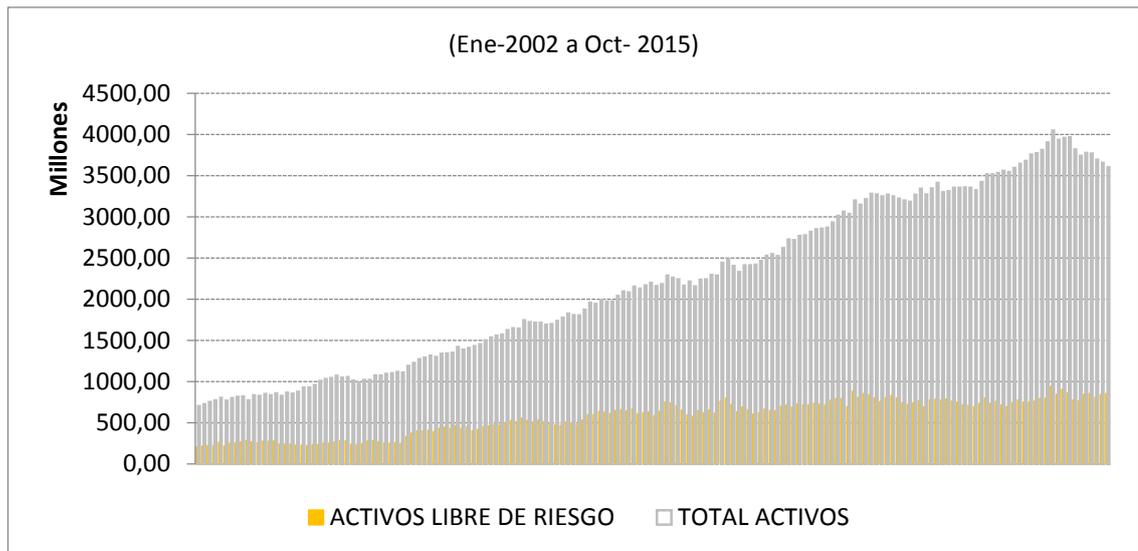


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

En el gráfico 21 se observa la composición de los activos libres de riesgo del banco Guayaquil comparados con sus activos totales. En el año 2015 los activos libres de riesgo ascienden a \$ 852 millones lo que corresponden a un 23,68% del total de activos.

**Gráfico 21.-** Activos libres de riesgo del banco Guayaquil

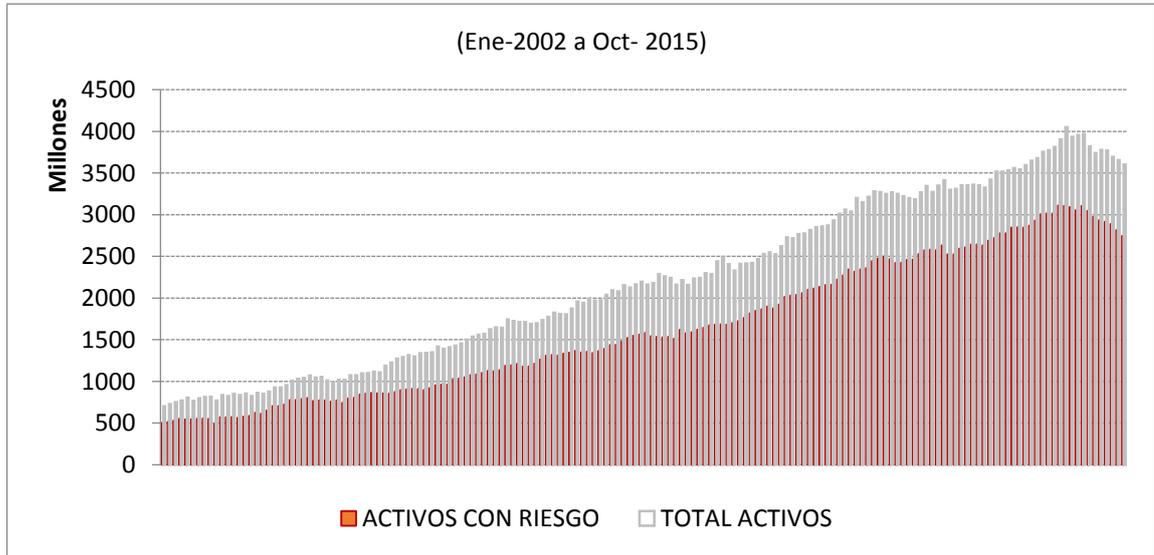


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

Para el año 2015 los activos riesgosos suman \$ 2.746 millones y corresponden al 76,31%.

**Gráfico 22.-** Activos con riesgo del banco Guayaquil

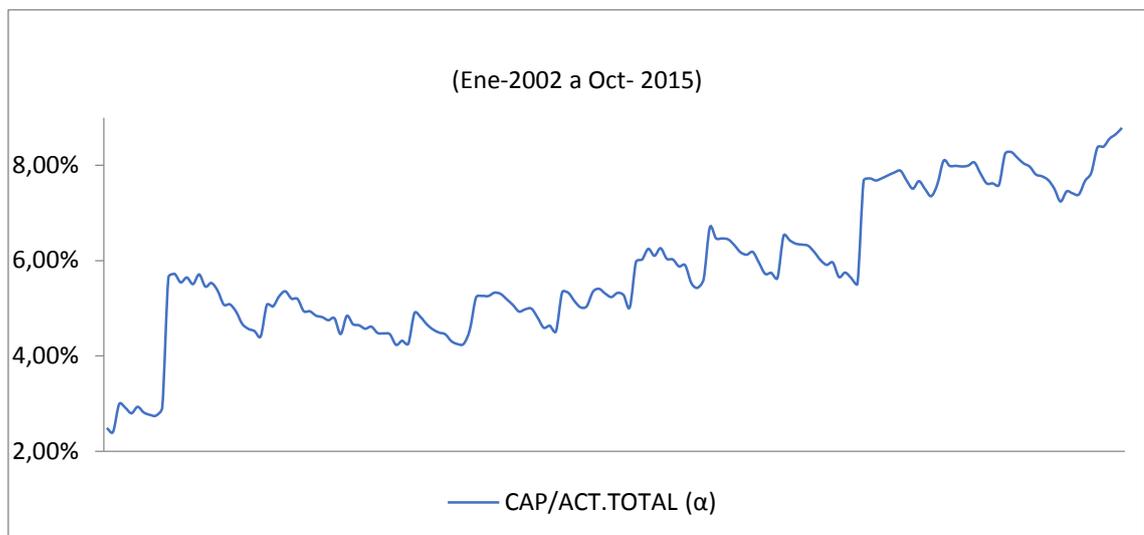


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El banco Pichincha registra proporciones ( $\alpha$ ) estacionales con notables aumentos y decrementos de capital. En el año 2015 se visualiza un crecimiento de esta proporción.

**Gráfico 23.-** Capital para activos totales del banco. Guayaquil

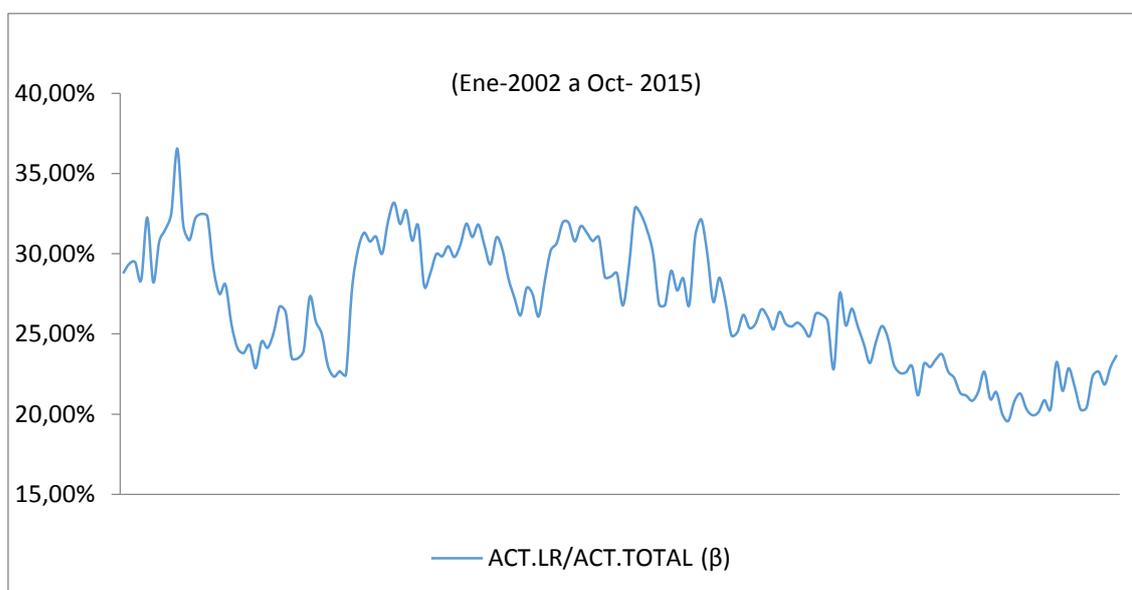


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El gráfico 24 muestra el comportamiento de la variable ( $\beta$ ) durante el período 2002-2015, donde se puede observar una disminución desde el año 2010 hasta la actualidad. En el año 2002 esta proporción alcanzó un 37%, para el año 2015 esta proporción bajó al 24%.

**Gráfico 24.-** Activos libres de riesgo para activos totales del banco Guayaquil



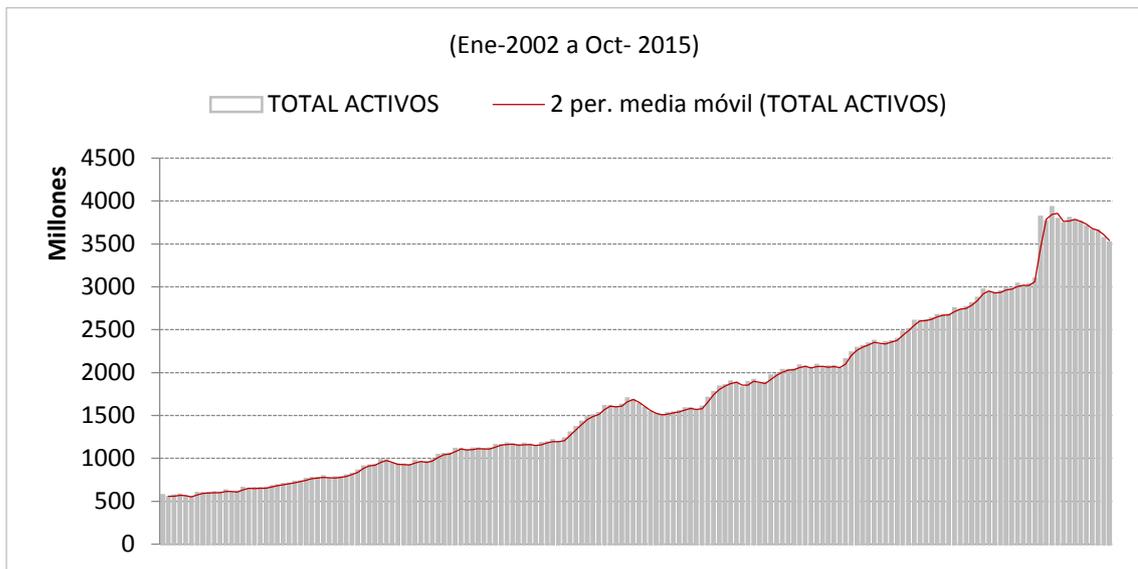
**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

### 4.3.3 BANCO PRODUBANCO

Los activos totales del banco Produbanco sumaban \$ 569 millones en el año 2002. Los valores mayores de activos registrados fueron en los periodos 2008 y 2015 donde los valores ascendieron a \$ 1.696 millones y \$ 3.789 millones respectivamente.

**Gráfico 25.-** Activos Totales del banco Produbanco



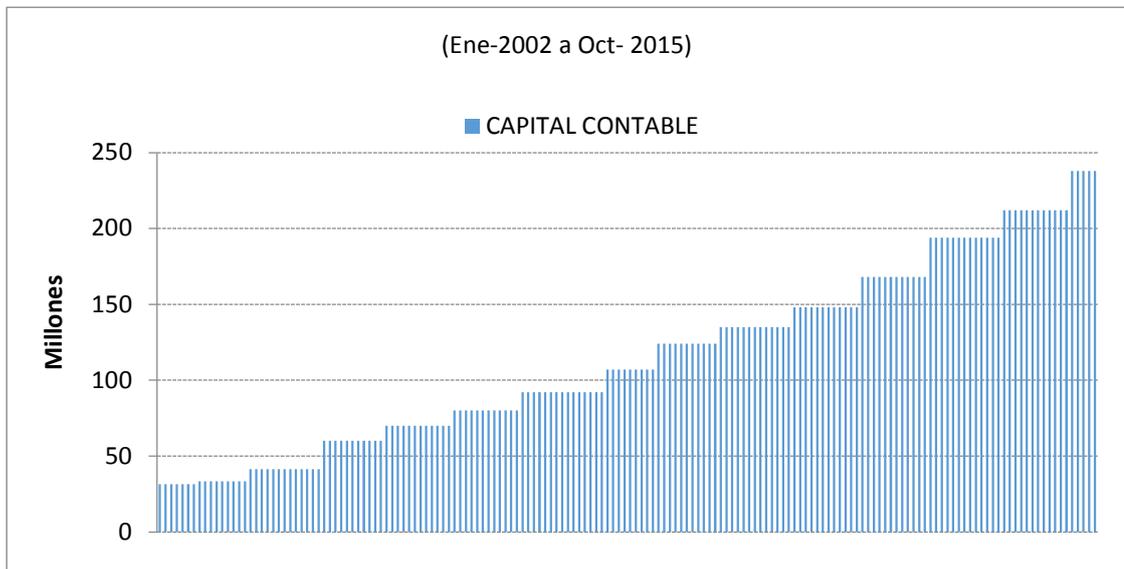
**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El capital contable del banco Produbanco registró un valor de \$ 31.4 millones en el año 2002, incrementándose anualmente en alrededor de un 20%. En el año 2015 el capital ascendió a \$ 238 millones; en el segundo semestre del 2015 se refleja el mayor incremento de capital que ha tenido el banco durante el periodo analizado.

El gráfico 26 muestra la evolución del capital contable del banco Produbanco dentro del período 2012-2015.

**Gráfico 26.-** Capital contable del banco Produbanco

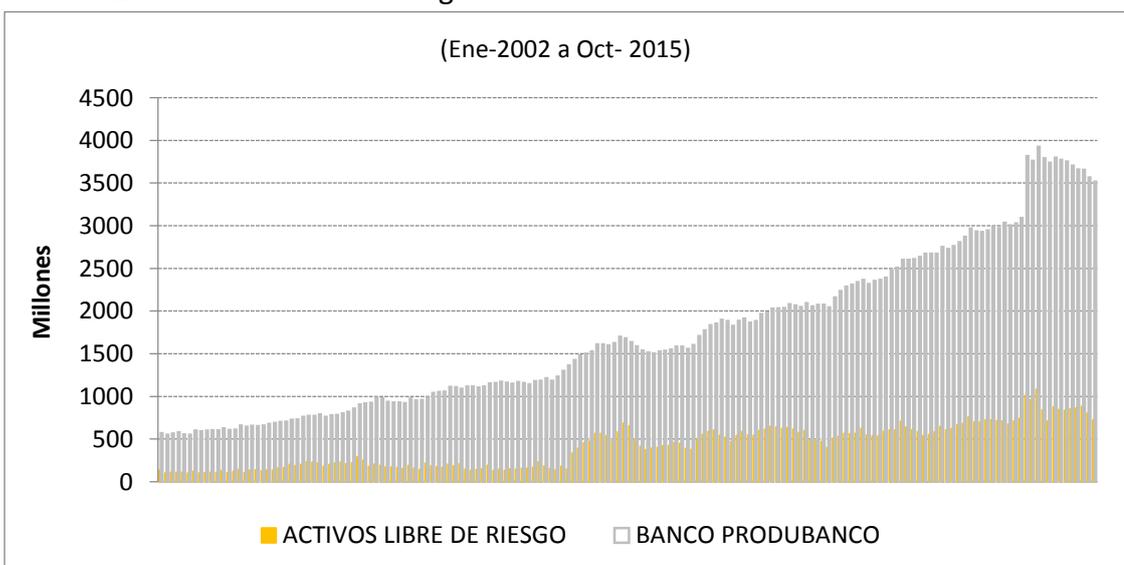


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

En el gráfico 27 se observa la composición de los activos libres de riesgo del banco Produbanco comparados con sus activos totales. En el año 2002 los activos libres de riesgo ascienden a \$ 131.9 millones lo que corresponden a un 21,09% del total de activos.

**Gráfico 27.-** Activos libres de riesgo del banco Produbanco

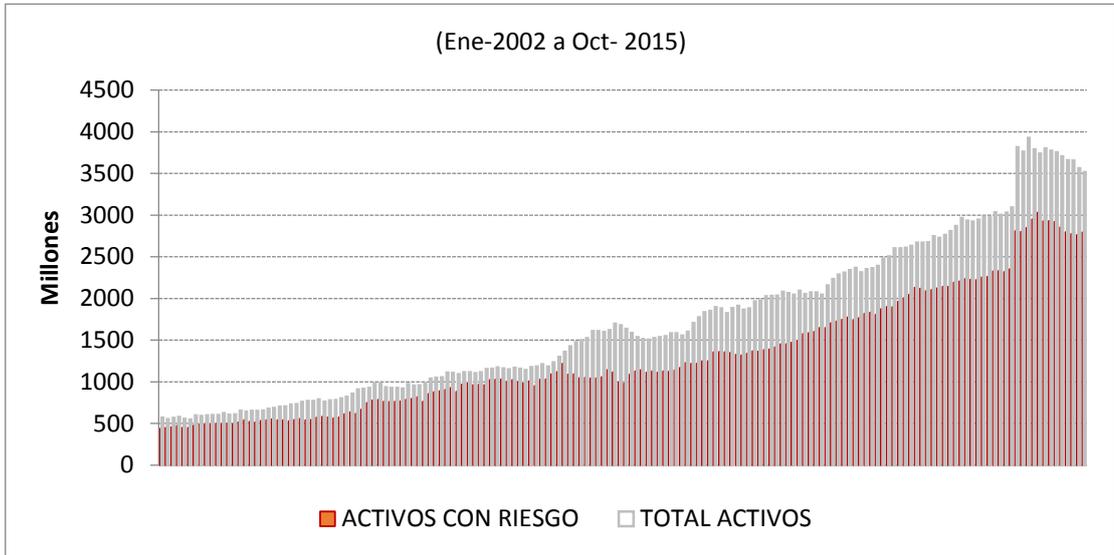


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

Para el año 2015 los activos con riesgo suman \$ 2.792 millones y corresponden al 79,45% del total de activos.

**Gráfico 28.-** Activos con riesgo del banco Produbanco

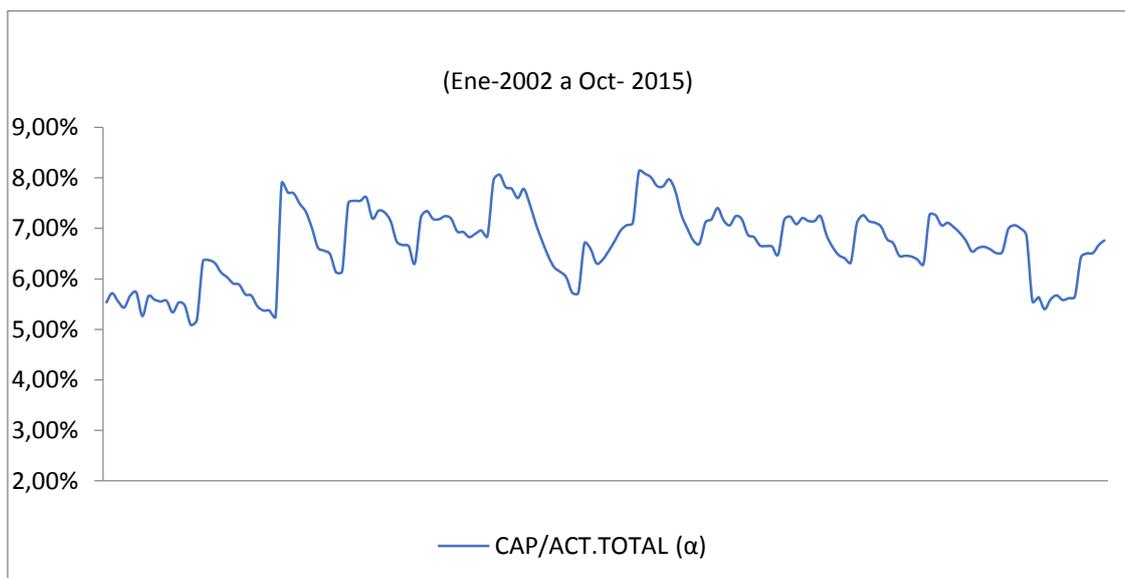


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El banco Produbanco muestra valores de  $(\alpha)$  estacionales y estacionarios, manteniéndose en un valor medio de 6% de la relación entre capital y sus activos.

**Gráfico 29.-** Capital para activos totales del banco Produbanco

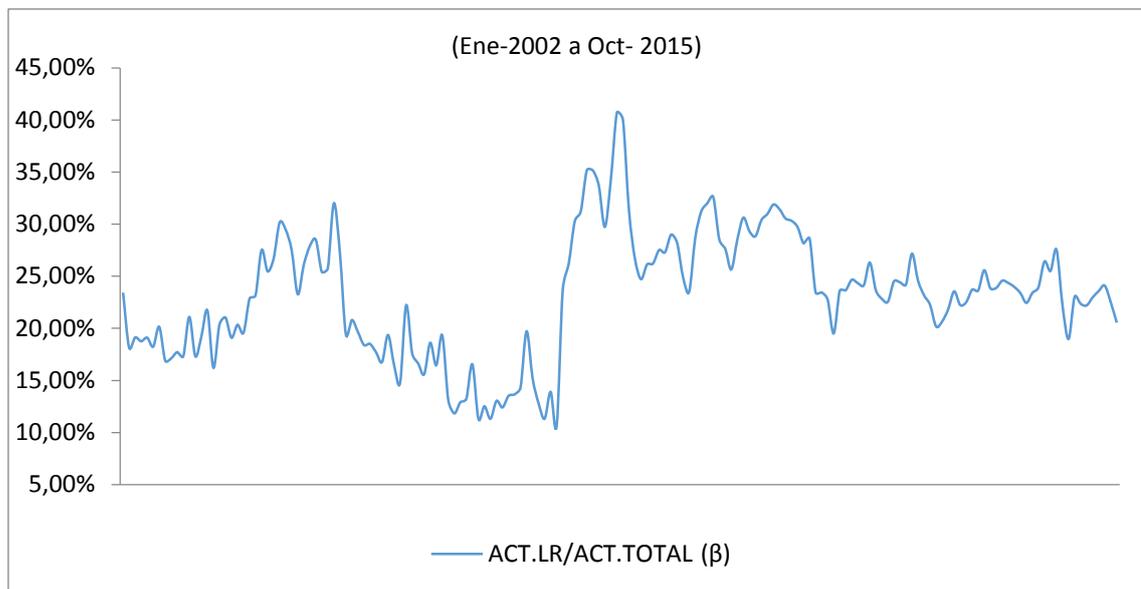


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El gráfico 22 muestra el comportamiento de la variable ( $\beta$ ) durante el período 2002-2015, durante el periodo 2008-2009 se observa la mayor variación en la serie de datos, esto se debe a las altas proporciones registradas en noviembre y diciembre del año 2008 donde el nivel de activos libres de riesgo para activos totales ascendió al 41%, debido a los cambios en el portafolio de inversión del banco Produbanco.

**Gráfico 30.-** Capital para activos totales del banco Produbanco



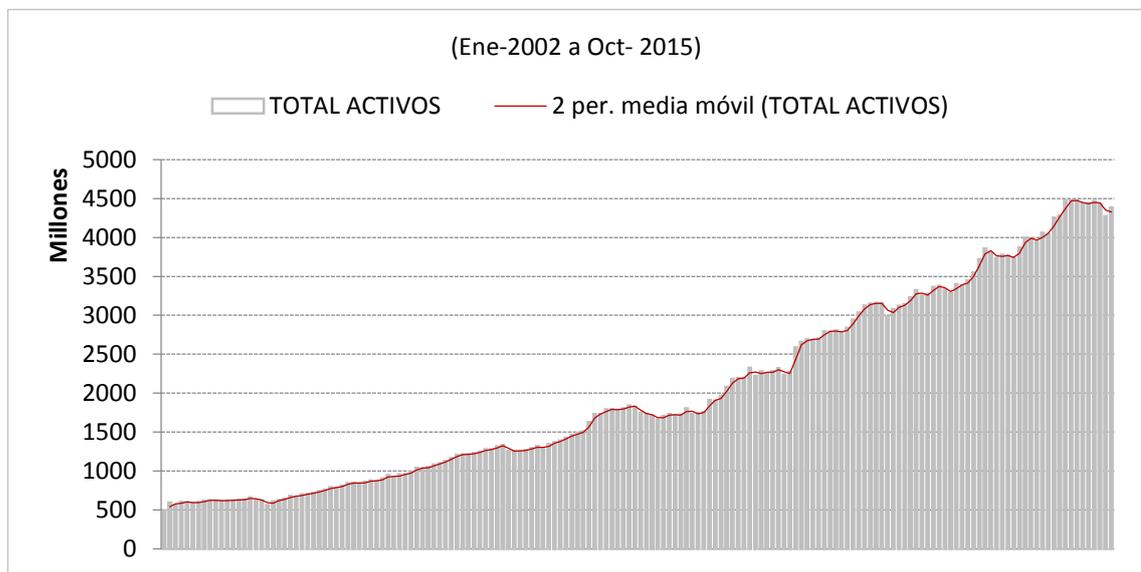
**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

#### 4.3.4 BANCO PACÍFICO

Los activos totales del banco Pacífico sumaban \$621.5 millones en el año 2002. Desde el año 2010 se observa un notable incremento en el nivel de los activos totales. El mayor valor de activos registrado es de \$ 4.465 millones que corresponde al mes de julio del 2015.

**Gráfico 31.-** Activos Totales del banco Pacífico



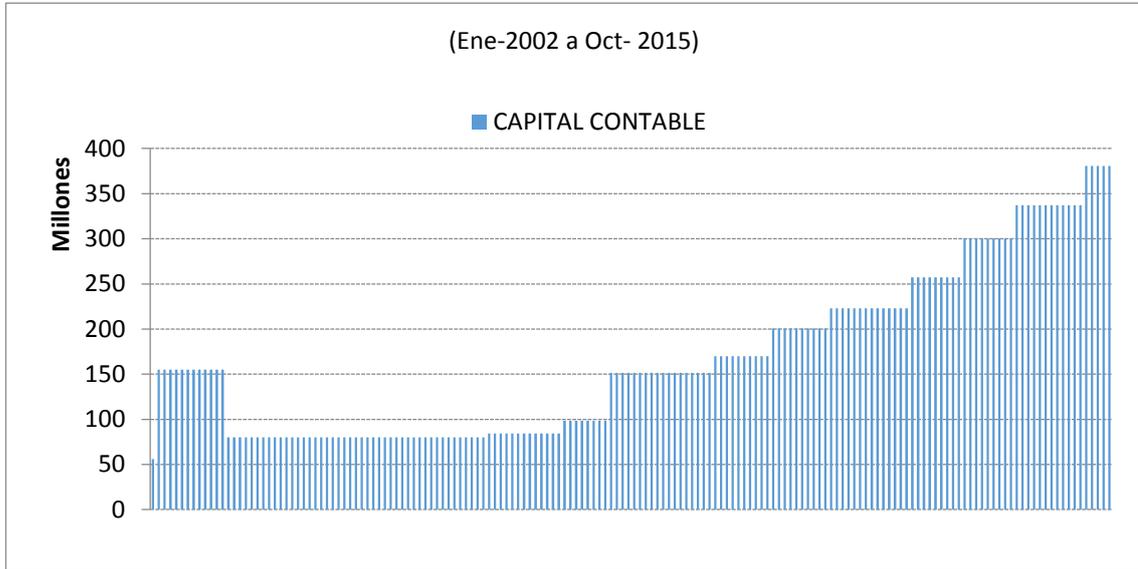
**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El capital contable del banco Pacífico registró un valor de \$ 56 millones en enero del 2002, pero inmediatamente en el mes de febrero de 2002 su valor se incrementó a \$ 154.9 millones es decir 176%, para febrero del 2003 el valor descendió a \$ 80 millones manteniéndose en este nivel hasta el año 2006. Desde el año 2007 se han registrado incrementos de capital hasta llegar al valor de \$ 380.5 millones en octubre del 2015.

El gráfico 32 muestra la evolución del capital contable del banco Pacífico dentro del período 2012-2015.

**Gráfico 32.-** Capital contable del banco Pacífico

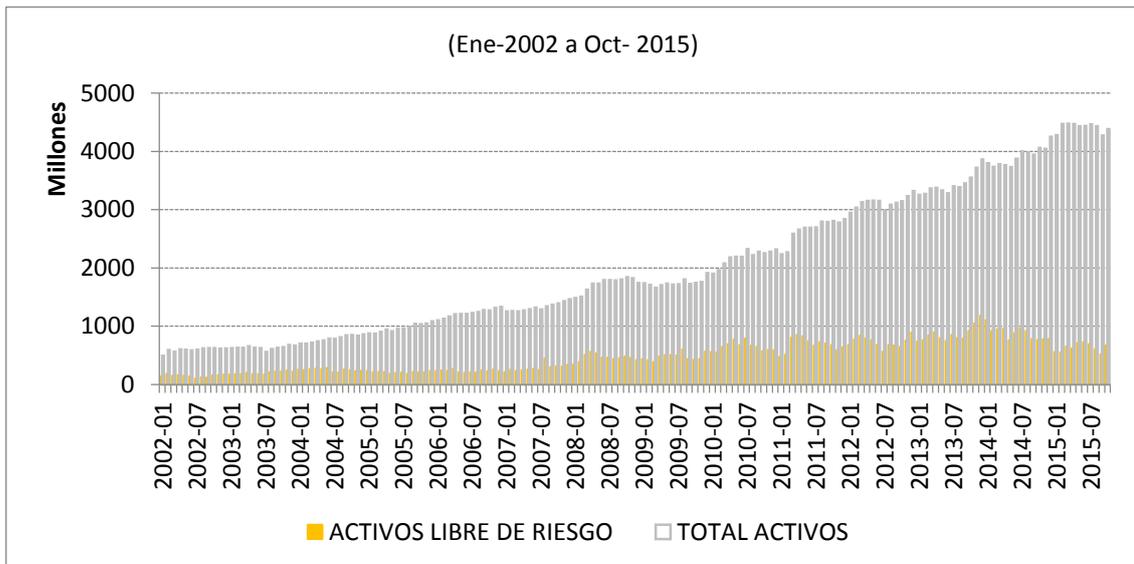


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

En el gráfico 33 se observa la composición de los activos libres de riesgo del banco Pacífico comparados con sus activos totales. En el año 2015 los activos libres de riesgo ascienden a \$ 671 millones lo que corresponden a un 15,31% del total de activos.

**Gráfico 33.-** Activos libres de riesgo del banco Pacífico

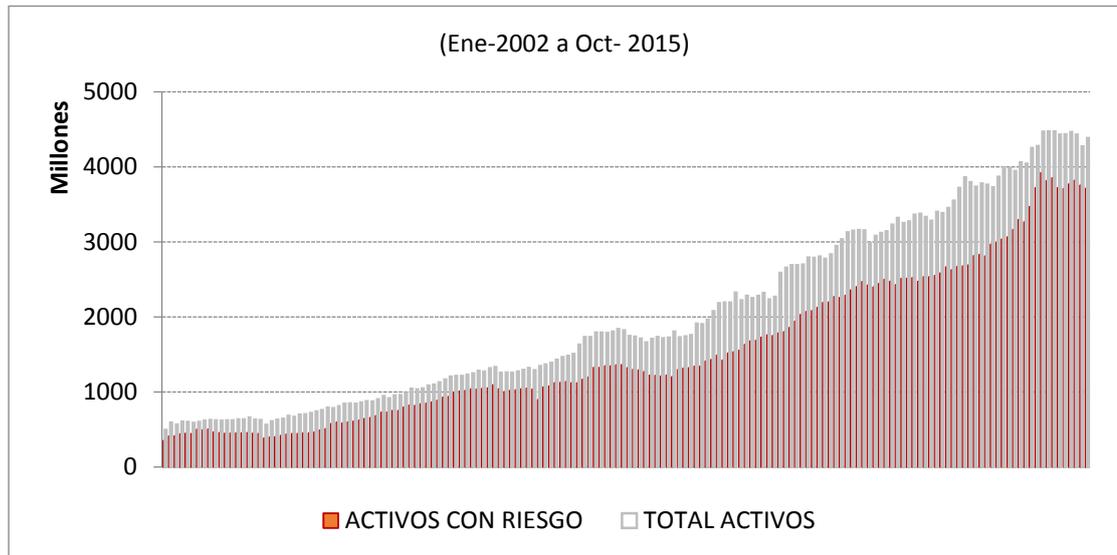


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

Para el año 2015 los activos con riesgo suman \$3.713 millones y corresponden al 84,69% del total de activos.

**Gráfico 34.-** Activos con riesgo del banco Pacífico

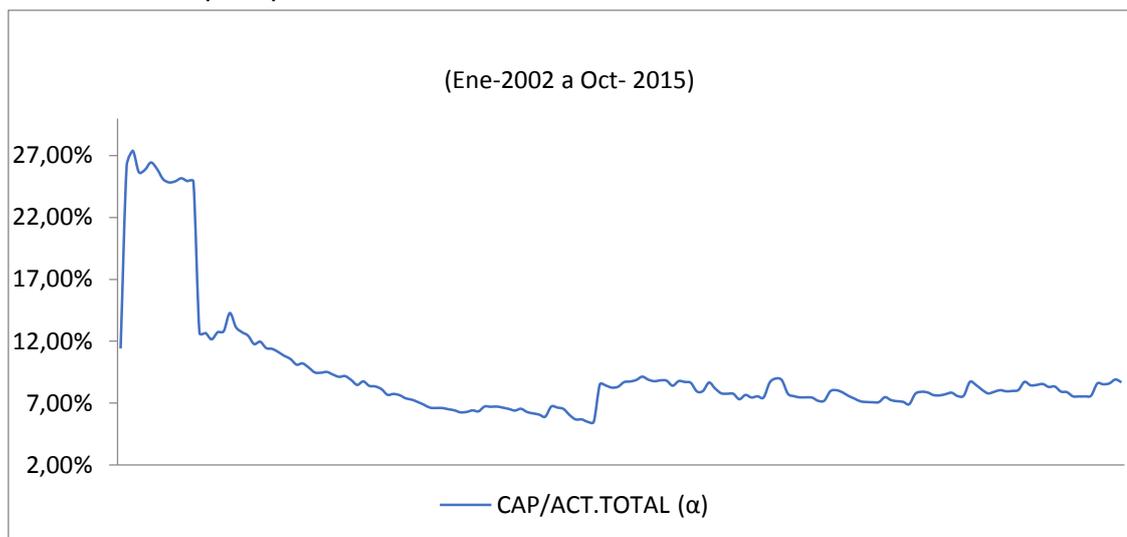


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El banco Pacífico muestra valores de  $(\alpha)$  con alta variación en los períodos 2002-2003, manteniéndose para el resto del período en un valor medio de 8,2%

**Gráfico 35.-** Capital para activos totales del Bco. Pacífico

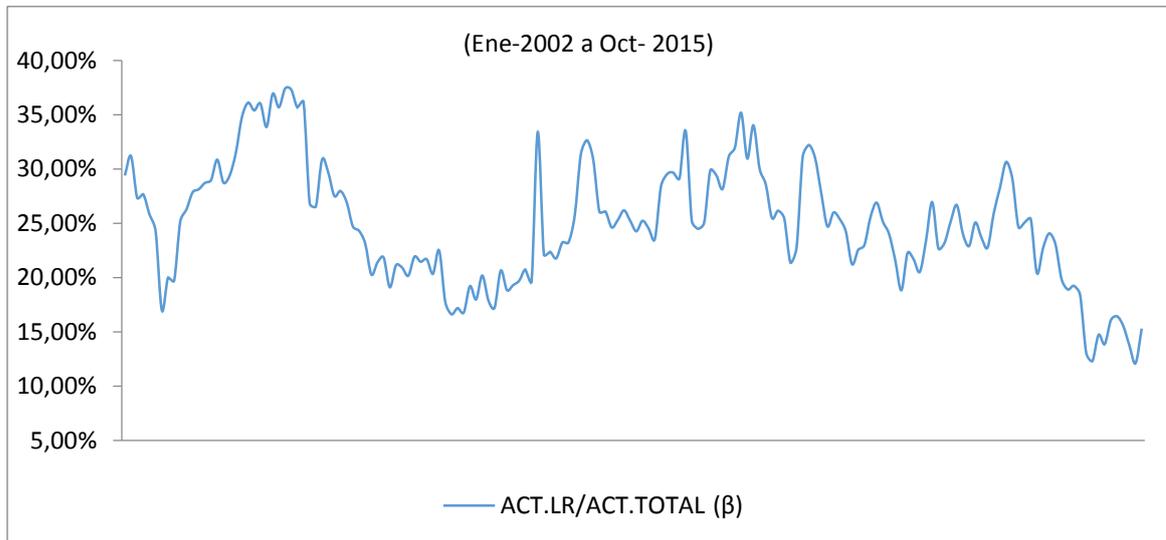


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El gráfico 36 muestra el comportamiento de la variable ( $\beta$ ) del banco Pacífico durante el período 2002-2015, la serie de datos muestra una alta variación, esto se debe a los cambios en el portafolio de inversiones en estos activos, mostrando incrementos y descensos muy notables durante todo el período. Durante los años 2002 al 2004 se observan los mayores valores en activos libres de riesgo, cuyo valor ascendió hasta el 36% del total de los activos. Para el año 2015 esta relación decreció hasta situarse en un 15% del total.

**Gráfico 36.-** Activos libres de riesgo para activos totales del Bco. Pacífico



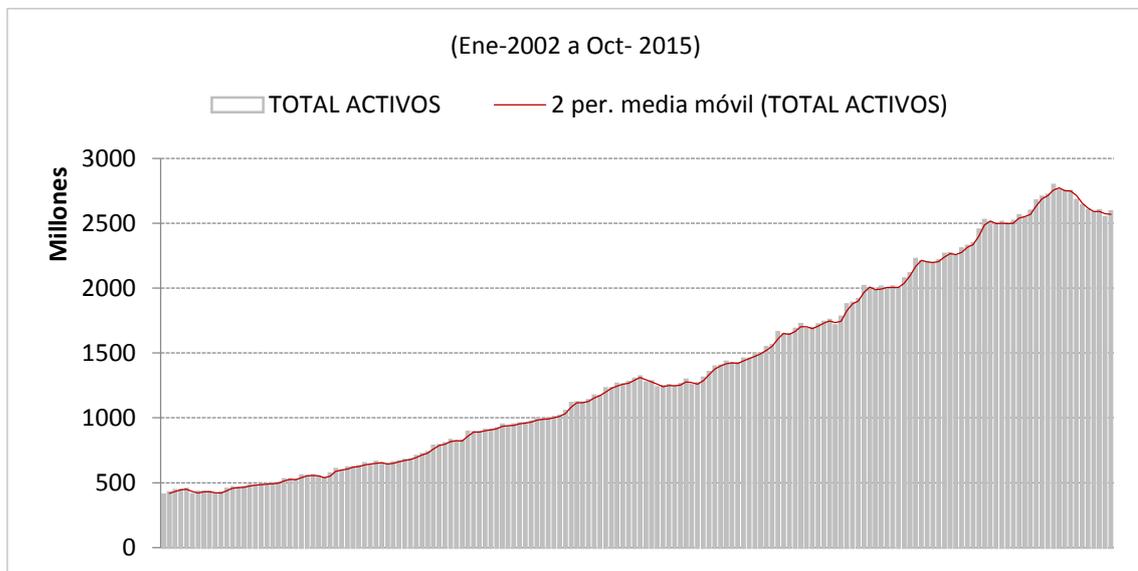
**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

#### 4.3.5 BANCO BOLIVARIANO

El banco Bolivariano ocupa el segundo lugar de los bancos considerados medianos, los activos totales del banco sumaban \$ 408.1 millones para enero del 2002. Desde el año 2002 se observa un incremento en el nivel de los activos totales, con ligeras disminuciones. El mayor valor de activos registrado es de \$ 2.794 millones que corresponde al mes de diciembre del 2014.

**Gráfico 37.-** Activos Totales del Banco Bolivariano



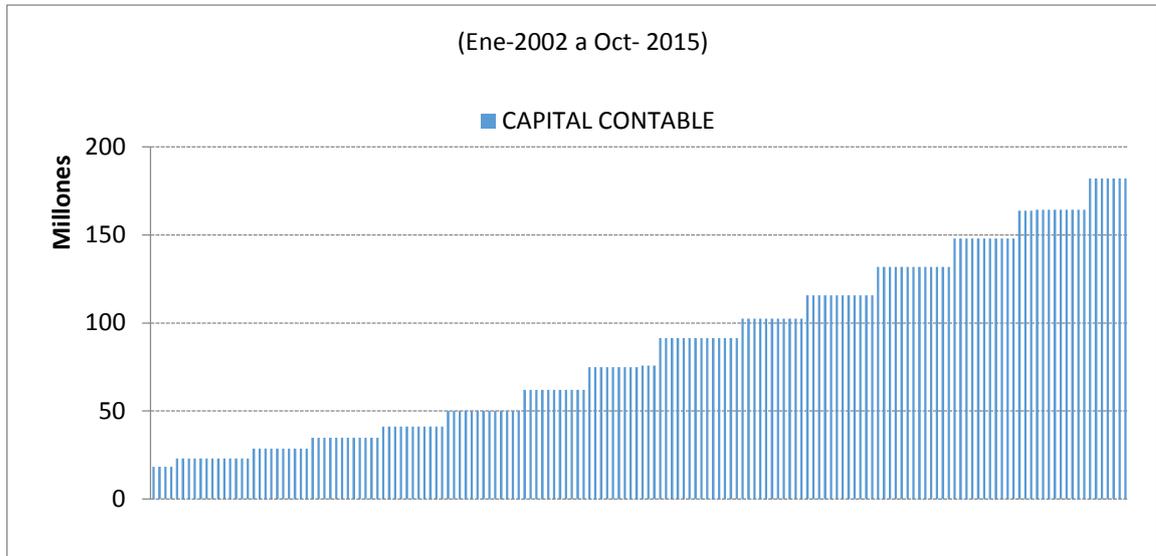
**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El capital contable del banco Bolivariano registró un valor de \$ 18.4 millones en enero del 2002, el valor del capital se ha incrementado durante todo el período analizado, con incrementos anuales y registrando para el segundo semestre del 2015 un valor de \$ 182 millones

El gráfico 35 muestra la evolución del capital contable del banco Pacífico dentro del período 2012-2015.

**Gráfico 38.-** Capital contable del banco Bolivariano

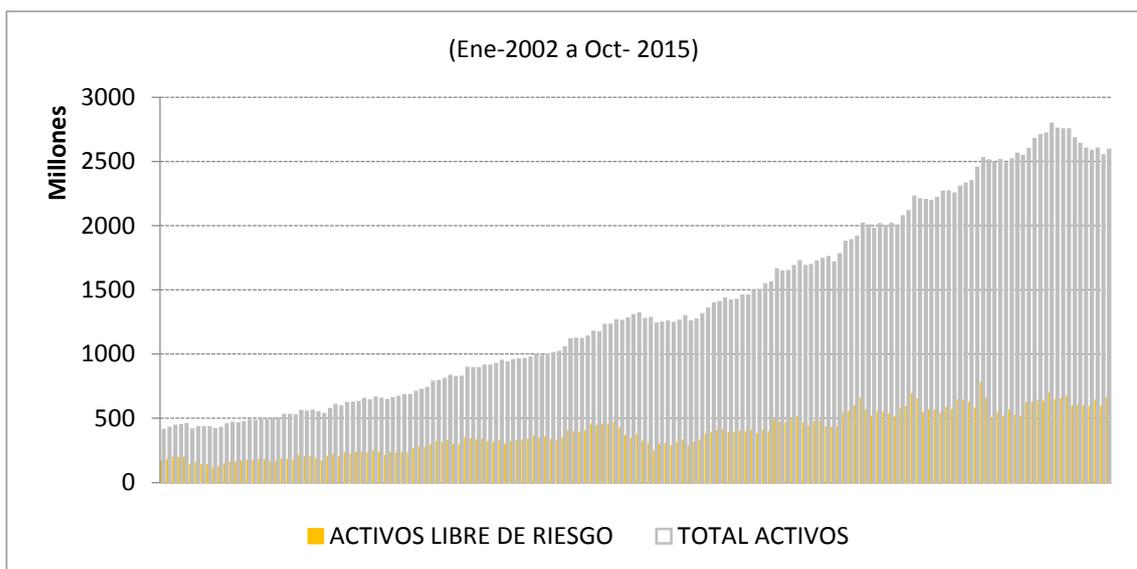


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

En el gráfico 36 se observa la composición de los activos libres de riesgo del banco Bolivariano comparados con sus activos totales. En el año 2015 los activos libres de riesgo ascienden a \$ 656 millones lo que corresponden a un 25,34% del total de activos.

**Gráfico 39.-**Activos libres de riesgo del banco Bolivariano

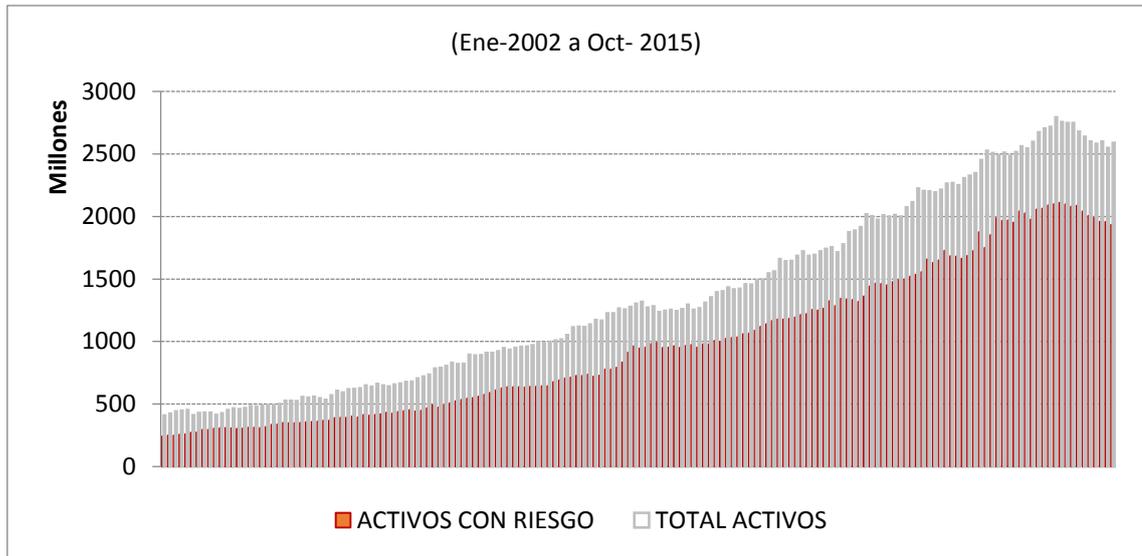


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

Para el año 2015 los activos con riesgo suman \$ 2.792.866.560,98 y corresponden al 79,45% del total de activos.

**Gráfico 40.-** Activos con riesgo del banco Bolivariano

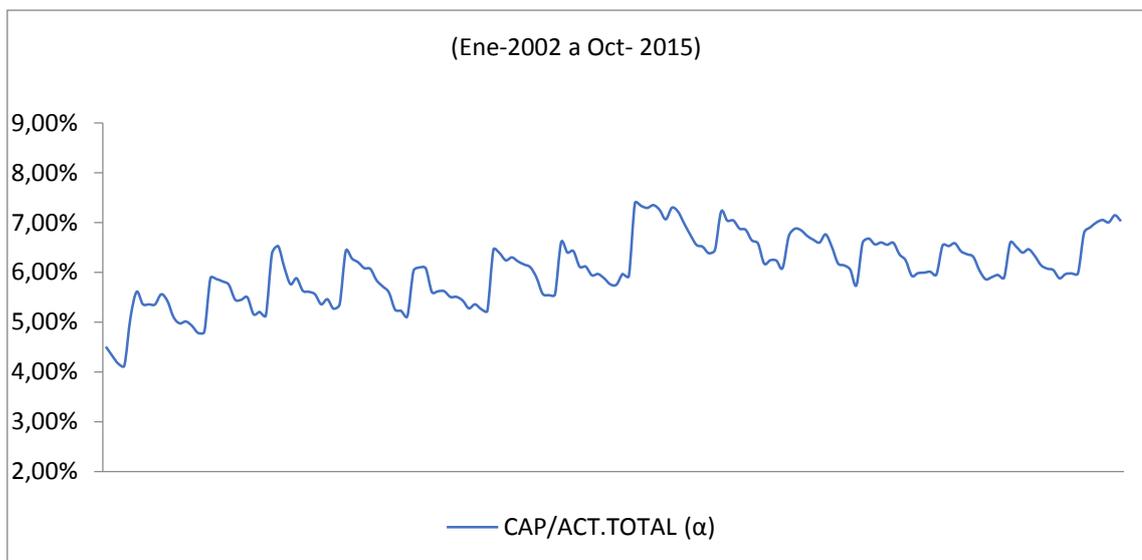


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El banco Bolivariano muestra valores de  $(\alpha)$  con una serie estacional con ciclos de comportamiento similares durante el periodo analizado.

**Gráfico 41.-** Capital para activos totales del banco Bolivariano

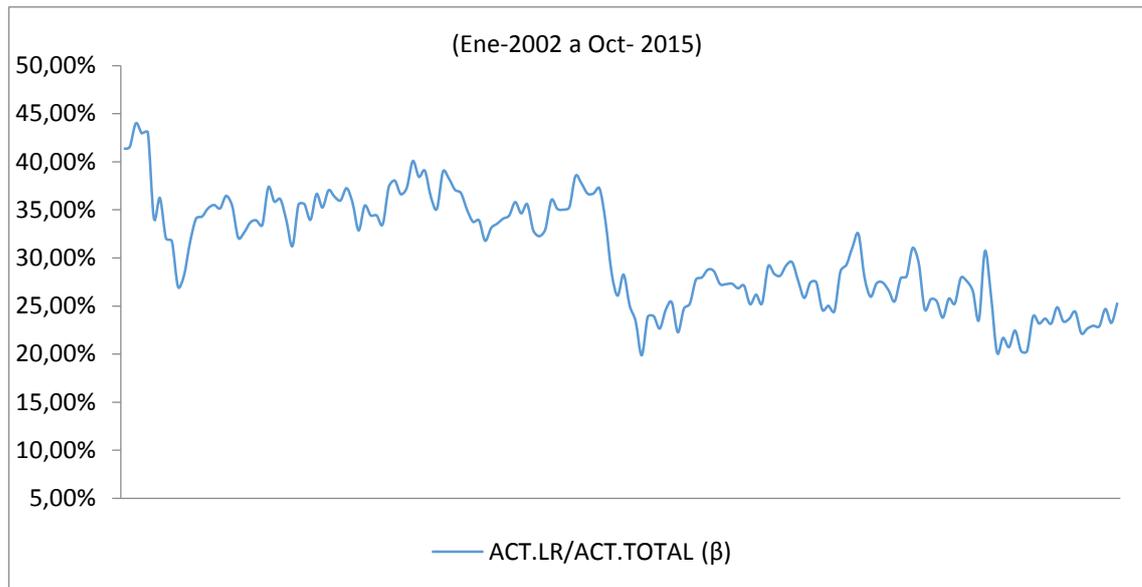


**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

El gráfico 42 muestra el comportamiento de la variable ( $\beta$ ) del banco Bolivariano durante el período 2002-2015, la serie de datos muestra una tendencia decreciente. El valor más bajo se observó en el año 2009 donde la relación de activos libres de riesgo para activos totales fue de 20%. Para el año 2015 esta relación fue de 25% del total.

**Gráfico 42.-** Capital para activos totales del banco Bolivariano



**Fuente:** Superintendencia de Bancos y Seguros

**Elaborado por:** El autor

#### 4.4 APLICACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO BLACK & SCHOLES PARA DETERMINACION DE PRIMA OPTIMA POR SEGURO DE DEPÓSITOS

En el capítulo 3 encontramos el modelo que calcula la prima óptima a cobrar a los bancos por aseguramiento de los depósitos, basándose en la analogía del modelo de Black and Scholes y cuya ecuación resultante se muestra a continuación:

$$h = \frac{(1-\alpha)-\beta}{(1-\alpha)} N(-d_2) - \frac{(1-\beta)}{(1-\alpha)} N(-d_2) \quad (3.13)$$

Para efectos de la aplicación empírica se necesita aplicar el conjunto de ecuaciones que se usan para la determinar el precio de una opción tipo put europea (Black & Scholes, 1973) donde:

$$d_1 = \frac{\ln \frac{P}{E} + \frac{1}{2} \sigma^2 T + R_f T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

P= precio de la acción en el momento actual

E= precio de ejercicio de la opción

Rf= tasa de interés libre de riesgo

T=tiempo que resta para terminar la opción

N (d)= función de densidad acumulada de la normal

Ln= logaritmo natural o neperiano

$\sigma$  = desviación estándar sobre el precio de la acción sobre la cual se realizó la opción.

En la adaptación del modelo se utilizan las variables ( $\alpha$ ) y ( $\beta$ ) que ya las revisamos en la primera sección de este capítulo y además analizamos el comportamiento en

cada institución financiera y agregada para el total de bancos estudiados. Las variables  $d_1$  y  $d_2$  se obtienen como se demuestra en las ecuaciones (a1) y (a2).

De estas ecuaciones se destaca la desviación estándar del precio de la acción, que en nuestra adaptación al sistema de seguro de depósitos es la desviación estándar de los activos con riesgo de los bancos, para lo cual se obtendrá la volatilidad anual de los activos con riesgo de cada banco desde el año 2002 hasta el 2015 aplicando la estimación de la volatilidad de una acción a partir de precios históricos.

Un método de estimación de volatilidad de la acción ordinaria subyacente se basa en el análisis de los precios históricos (Palazzo, 2000). Los precios se usan para calcular los rendimientos capitalizados continuamente como se expresa en la siguiente ecuación:

$$r_t = \ln \left( \frac{P_{st}}{P_{st-1}} \right) \quad (4.1)$$

Donde  $P_{st}$  y  $P_{st-1}$  expresan el precio de mercado de la acción subyacente en los tiempos  $t$  y  $t-1$ . Posteriormente, se aplica el logaritmo natural a la relación entre  $(P_{st}/P_{st-1})$ , dando como resultado un rendimiento capitalizado continuamente.

A continuación se estima el rendimiento promedio de la acción en base al conjunto de rendimientos de la acción que se han calculado:

$$r_{ave} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n r_t \quad (4.2)$$

El rendimiento promedio se usa para estimar la desviación estándar por periodo, que en nuestro caso es la volatilidad anual:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (r_t - r_{ave})^2} \quad (4.3)$$

**Tabla 5.-**Volatilidad anual estimada para la muestra de bancos

Período	Act. Riesgosos (miles de dólares)	Variación ( $r_t$ )	Volatilidad Anual
2002-12	\$ 2.907.457,74	1,79%	6,22%
2003-12	\$ 3.277.572,24	1,50%	5,19%
2004-12	\$ 3.857.354,41	1,56%	5,42%
2005-12	\$ 4.816.237,66	1,59%	5,52%
2006-12	\$ 6.277.834,91	1,60%	5,55%
2007-12	\$ 6.918.675,32	1,92%	6,66%
2008-12	\$ 8.228.597,32	1,89%	6,55%
2009-12	\$ 8.805.281,85	1,86%	6,43%
2010-12	\$ 10.816.183,72	1,80%	6,25%
2011-12	\$ 12.990.586,96	1,73%	6,00%
2012-12	\$ 14.942.562,05	1,92%	6,66%
2013-12	\$ 16.852.039,52	1,87%	6,46%
2014-12	\$ 20.102.717,50	1,81%	6,28%
2015-12	\$ 18.899.333,90	1,84%	6,37%

**Fuente:** Información obtenida de los balances de la Superintendencia de Bancos

**Elaboración:** El autor

**Tabla 6.-** Volatilidad anual de los activos con riesgo

Volatilidad Anual	2014	2015
Total Muestra de Bancos	6,28%	6,37%
Banco Bolivariano	8,26%	8,24%
Banco Guayaquil	8,93%	8,94%
Banco Pichincha	9,24%	9,26%
Banco Produbanco	12,35%	12,16%
Banco Pacífico	12,77%	12,68%

**Fuente:** Información obtenida de los balances de la Superintendencia de Bancos

**Elaboración:** El autor

Al observar los valores de volatilidad de los bancos podemos identificar que la volatilidad del total de bancos estudiados es menor que la volatilidad calculada para cada institución, el valor calculado para el año 2014 es de 6,28% y para el año 2015 es de 6,37%.

El banco Bolivariano y banco Guayaquil registran los menores valores de volatilidad anual de sus activos con riesgo, calculadas de formar individual, 8,26% y 8,93% respectivamente para el año 2014; 8,93% y 8,94% respectivamente para el año 2015.

Los bancos Produbanco y Pacífico mostraron la mayor volatilidad de sus activos con riesgo, duplicando la volatilidad calculada para el total de bancos estudiados. En el año 2014 el banco Produbanco registró una volatilidad del 12,35% mientras que para el año 2015 bajó a 12,16%. El banco pacífico es el banco con mayor volatilidad observada de los bancos analizados, en el año 2014 fue de 12,77% y de 12,68% para el año 2015.

Una vez obtenida la volatilidad de los activos riesgosos, se encontró los valores de los parámetros ( $\alpha$ ) y ( $\beta$ ) que se obtuvieron de los balances mensuales publicados en la página web de la Superintendencia de Bancos y Seguros, durante el período 2002 al 2015

Estos valores obtenidos se sustituyen en las ecuaciones (a1) y (a2) encontrando así  $d_1$  y  $d_2$  y después obteniendo  $N(d)$  de la ecuación (k), con lo cual podemos sustituir los valores de ( $\alpha$ ) y ( $\beta$ ) de cada banco y así obtener las primas óptimas por aseguramiento de sus depósitos.

El período de cobertura del seguro (duración de la opción) se aplicó lo desarrollado por Merton quien efectuó la relación del tiempo de duración con el período de

revisión o auditoría al Banco por parte del organismo de control bancario, por lo tanto se realizaron los cálculos con un  $T=1$  (revisión anual).

A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los bancos estudiados y para el agregado "**Total muestra bancos**".

**Tabla 7.-** Primas a pagar por aseguramiento de depósitos mostradas por banco y total bancos muestra bancos.

PERIODO	INSTITUCIÓN BANCARIA	CAP/ACT.TOTAL	ACT.LR/ACT.TOTAL	VOLATILIDAD ACT.	Prima de seguro
		$\alpha$	$\beta$	RIESGOSOS	$h^*$
2014	Total muestra bancos	0.06	0.19	6.28%	5.33
2015		0.07	0.18	6.37%	5.14
2014	Pichincha	0.06	0.13	9.24%	8.03
2015		0.06	0.14	9.26%	7.73
2014	Bolivariano	0.06	0.25	8.26%	5.99
2015		0.07	0.25	8.24%	5.46
2014	Guayaquil	0.07	0.23	8.93%	5.97
2015		0.09	0.24	8.94%	5.32
2014	Pacífico	0.08	0.18	12.77%	8.12
2015		0.09	0.15	12.68%	8.25
2014	Produbanco	0.05	0.28	12.35%	7.68
2015		0.07	0.21	12.16%	8.02

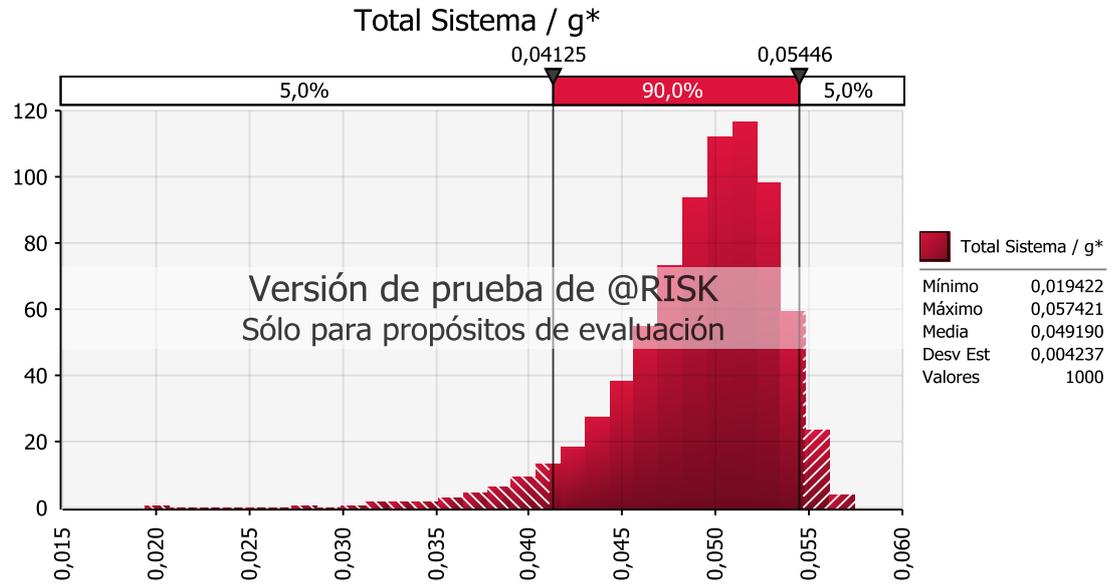
**Fuente:** Información obtenida de los balances de la Superintendencia de Bancos

**Elaboración:** El autor

Una vez obtenida la prima calculada para el total del sistema se efectuó un ajuste de distribución para la volatilidad anual calculada dentro del período 2002-2015, resultando como mejor ajuste por criterio Kolmogorov-Smirnov la distribución de probabilidad continua Extvalue.

Posteriormente realizamos una simulación con 1000 iteraciones, aplicando la distribución de probabilidad ajustada a la volatilidad de los activos con riesgo para conocer el comportamiento de la prima, dando como resultado el siguiente gráfico:

**Tabla 8** Simulación de cálculo de prima con 1000 iteraciones.



**Fuente:** Programa @risk simulación de primas.

**Elaboración:** El autor

Donde se puede interpretar que con un 90% de probabilidad la prima calculada para el total del sistema se encontrará dentro del rango 4.12 y 5.44; sólo existe un 5% de probabilidad de que la prima calculada con las variables observadas supere el 5.44 por mil.

En la tabla se puede observar los valores de primas que se obtuvieron del modelo para el conjunto de bancos analizados y el total del sistema, y podemos identificar que se asocian primas de seguro de acuerdo a su nivel de volatilidad de activos con riesgo y proporción de inversión en activos libres de riesgo, asignando mayores primas a las instituciones que presentan menor capital, mayores créditos riesgosos y mayor variación de sus activos con riesgo. Esto es consistente con la teoría revisada en el capítulo tres y sirve para cumplir con el propósito del presente proyecto.

La prima que debería cobrarse aplicando la teoría de opciones para el total del sistema es 5.33 por mil para el año 2014, lo cual está por debajo de lo que actualmente cobra el COSEDE (6,5 por mil) por aseguramiento de los depósitos. Cabe indicar que el total del sistema en este proyecto sólo consideró los bancos Pichincha, Guayaquil, Produbanco, Pacífico y Bolivariano.

Al revisar la prima calculada de forma individual para cada banco podemos observar que existen tres instituciones cuya prima es superior a la que actualmente cobra el COSEDE por resolución cuyo rango del aporte se establece entre un mínimo de 3 por mil y 6.5 por mil anual para la prima.

Por consiguiente los bancos Pacífico, Pichincha y Produbanco registran primas de 8.12, 8.03 y 7.68 por mil respectivamente, superiores al rango cobrado por el COSEDE. Por otro lado los bancos Guayaquil y Bolivariano obtuvieron primas de 5.97 y 5.99 por mil respectivamente. Al revisar esta información podemos interpretar que el sistema de cobro único de primas para todas las instituciones financieras podría subsidiar a bancos cuyo nivel de riesgo es mayor.

## 4.5 CONCLUSIONES

El esquema de cobertura de depósitos constituye un pilar fundamental en el sistema financiero nacional, ya que brinda seguridad a los depósitos de la banca y confianza a los depositantes al saber que sus ahorros se encuentran respaldados por un sistema de seguro.

Sin embargo un sistema de aseguramiento de depósitos puede conducir a la adopción excesiva de riesgo por parte de los bancos y depositantes, por lo que se necesita que el valor del seguro de depósitos sea acorde con los niveles de riesgos asociados a las instituciones financieras, de tal forma que el fondo de seguro pueda respaldar los depósitos ante un posible quiebra o insolvencia de alguna institución del sistema.

La prima es el costo del seguro de depósitos y actualmente se encuentra fijada por resolución de la Corporación de Seguro de Depósitos (COSEDE) en un máximo de 6.5. por mil de las cuentas de depósito aseguradas. La metodología de cálculo de la prima es de carácter reservado por la Superintendencia de Bancos y Seguros, por lo tanto con el presente proyecto se buscó realizar una aproximación a la prima que se debería aportar por cada institución financiera estudiada de acuerdo a su nivel de riesgo y proporciones de capital y activos libres de riesgo.

Para la determinación de la prima óptima se ajustó el modelo de Black & Scholes para el cálculo del precio de una acción efectuando la analogía propuesta por Merton (1977), en la que se muestra la relación entre las garantías dadas por un tercero (cualquier seguro) y una opción financiera tipo put.

Los resultados muestran que la prima calculada para el total de bancos estudiados es de 5.33 por mil lo cual es menor que la cobrada actualmente de 6.5 por mil por la COSEDE, por lo tanto podríamos indicar que la prima cobrada está acorde a la situación actual del Sistema Financiero.

Por otra parte al revisar la prima individual para cada banco estudiado podemos notar que el modelo calcula primas más elevadas para bancos con menor composición de activos libres de riesgo, menor capital y también a bancos con mayor volatilidad en las cuentas de activos riesgosos.

Los bancos: Guayaquil y Bolivariano presentan las mayores composiciones en activos libre de riesgo y menor volatilidad de sus inversiones en activos riesgosos por consiguiente el modelo les asigna menores primas a pagar por el aseguramiento de sus depósitos.

Los bancos: Pichincha, Pacífico y Produbanco presentan mayores primas a pagar, debido a su menor composición en activos libres de riesgo y alta volatilidad en créditos riesgosos.

## 4.6 RECOMENDACIONES

La evidencia empírica mostró que existen bancos cuyas primas son superiores a las cobradas actualmente por la COSEDE debido a sus niveles de riesgos y proporciones del balance general por lo tanto se puede recomendar lo siguiente:

1. Establecer el cobro de una prima fija clasificada por los tipos de bancos: grandes, pequeños y medianos, considerando sus características intrínsecas.
2. Desarrollar la metodología de cálculo de una prima ajustada por riesgo que considere las variables: nivel de capital, inversiones en activos libres de riesgo e inversiones en activos riesgosos.
3. Establecer políticas de revisión y ajuste de las primas, en virtud de la observación de las variables consideradas para su cálculo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Internacional de Aseguradores de Depósitos. (2009). *Comité de Sueprvisión Bancaria de Basilea*. Basilea (Suiza): Banco de Pagos Internacionales.
- Bernet, B., & Walter, S. (2009). *Desing, Structure and implementation of a modern deposit insurance scheme, The European Money and Finance Forum*. Vienna.
- Black, F., & Scholes, M. (1973). *The Pricing of Options and Corporate Liabilities*. Chicago: The Journal of Political Economy.
- Capinski, M., & Zastawniak, T. (2005). *Mathematics for finance*.
- Chicaiza, L. (2005). *El modelo de aseguramiento en salud en Colombia. Estimación de primas de reaseguro utilizando la Teoría de Valoración de Opciones*. Bogotá: Tesis Doctoral.
- Chicaiza, L., & Cabedo, J. (2007). *Las Opciones Financieras como mecanismo para estimar las primas de seguros y reaseguro del Sistema de salud colombiano*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Corporación del Seguro de Depósitos*. (2015). Recuperado el 2015, de [www.cosedegob.ec](http://www.cosedegob.ec)
- Crouhy, M., & Galai, D. (1991). *A Contingent Calim Analysis og a Regulated Depository Institution*. Journal of Banking and Finance.
- Cummnis, J. (1990). *Property Liability Insurance Pricing Models: An empirical evaluation*. Journal of Risk and Insurance.
- Cummnis, J. (1988). *Risk based Premiums for Insurance Guaranty Funds*. Journal of Finance.
- Dembe, Allard, E., Boden, & Leslie, L. (2000). *Moral Hazard: A Question of Morality. New solutions*.
- Diaz de león, A. (1994). *Seguro sobre Depósitos en México. Reformas al Fondo Bancario de protección al ahorro*. México: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.
- Dictionary of Banking Terms for Federal Savings and Loan Insurance Corporation. (2015). *FSLIC*.
- Federal Deposit Insurance Corporation*. (2015). Recuperado el Noviembre de 2015, de [www.fdic.gov](http://www.fdic.gov)
- Fondo de Garantías de Instituciones Financieras* . (Noviembre de 2015). Recuperado el 2015, de [www.fogafin.gov.co](http://www.fogafin.gov.co)
- Fondo de Seguro de Depósitos Peruano*. (Noviembre de 2015). Recuperado el 2015, de [www.fsd.org.pe](http://www.fsd.org.pe)
- Fundo Garantidor de Créditos*. (Noviembre de 2015). Obtenido de [www.fgc.org.br](http://www.fgc.org.br)

*Instituto de Protección al Ahorro Bancario.* (2015). Recuperado el 2015, de [www.ipab.org.mx](http://www.ipab.org.mx)

International Association of Deposit Insurers. (2009). *Funding of Deposit Insurance Systems*. Guidance Paper.

Lamothe, P. (2006). *Opciones Financieras, un enfoque fundamental*.

*Ley de creación de la red de seguridad financiera.* (2008). Quito.

*Ley de reordenamiento en materia económica financiera.* (1998). Quito.

Merton, R. (1977). An Analytic Derivation of the Cost of Deposit Insurance and Loan Guarantees-An Application of Modern Option Pricing Theory. En *Journal of Banking and Finance* (págs. 3-11).

Palazzo, R. (2000). *Análisis de Volatilidad Implícita*. Rosario-Argentina: Bolsa de Comercio.

Pozo García, E. (2001). *Modelo de Opciones aplicadas al Seguro*. Departamento de Economía Financiera. Universidad Complutense de Madrid.

Rodríguez Fernández, J. (1992). *Los Sistemas de Garantía de los Depósitos Bancarios. Primeros apuntes para una discusión*.

Romero, P. (2001). *Crisis Bancaria en Ecuador. Causas y posibles soluciones*.

*Seguro de Depósitos Argentino.* (Noviembre de 2015). Recuperado el 2015, de [www.sedesa.com.ar](http://www.sedesa.com.ar)

Sorin, S. (2010). *Warrant Valuation*. Montgomery Investment Technology.

*Superintendencia de Bancos y Seguros. Resolución SBS-2011-0503.* (2011).

*Superintendencia de Bancos y Seguros. Resolución JB2011-1931.* (2011).

Torres, G. (1990). *Crisis Bancaria y Regulación Financiera*. Tesis Doctoral.









Aplicación de la Teoría de Opciones para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco utilizando la metodología desarrollada por Black-Scholes (1972)

Maestría en Seguros y Riesgos Financieros

## CUENTAS DE BALANCE AÑO 2006

### CUENTA: 11 FONDOS DISPONIBLES

PERIODO	2006-01	2006-02	2006-03	2006-04	2006-05	2006-06	2006-07	2006-08	2006-09	2006-10	2006-11	2006-12
BANCO GUAYAQUIL	341319,24	360592,3	313839,755	332533,108	364243,918	374980,199	391872,198	383166,732	411535,959	440240,335	424236,902	467364,898
BANCO PICHINCHA	510550,632	431712,545	463083,532	625114,811	546176,063	616136,832	609016,3	482345,748	460644,785	595954,449	453846,142	449687,536
BANCO PRODUBANCO	167384,242	158860,246	141948,186	179960,495	156270,982	181063,452	127372,143	113177,306	124507,581	130769,496	174549,219	117951,762
BANCO BOLIVARIANO	299337,468	293008,452	307529,684	281887,854	272865,974	331488,426	323920,374	313947,154	317300,838	301064,362	293968,865	303081,215
BANCO PACIFICO	156324,563	166476,374	159280,056	193529,187	139575,506	126745,272	137238,638	135396,372	172104,01	155452,651	192502,689	167175,614

### CUENTA: 17 BIENES REALIZABLES, ADJUDICADOS POR PAGO, DE ARRENDAMIENTO MERCANTIL Y NO UTILIZADOS POR LA INSTITUCIÓN

PERIODO	2006-01	2006-02	2006-03	2006-04	2006-05	2006-06	2006-07	2006-08	2006-09	2006-10	2006-11	2006-12
BANCO GUAYAQUIL	15623,0751	15712,9492	15351,3288	15202,0183	15144,1711	13321,6841	13131,9658	12915,5159	12743,9277	11375,5475	11249,5909	10804,7092
BANCO PICHINCHA	25200,0571	24229,0985	23019,648	22166,6004	22051,1733	24589,6407	24040,1744	23631,2517	22672,9276	26882,3869	26477,5411	22926,1483
BANCO PRODUBANCO	3968,70213	4481,70538	9868,90363	14123,1765	13900,3798	18067,417	7091,99085	7523,39195	7128,7273	5834,03867	5639,80249	2090,78901
BANCO BOLIVARIANO	1836,10258	1747,73684	1692,14141	1450,07616	1415,19959	1380,32302	1338,56793	1163,81882	1256,53344	1144,97961	1105,00326	1411,36042
BANCO PACIFICO	18193,6867	17729,4718	16936,987	16423,4714	13973,3314	13323,1765	12849,148	12974,7999	12613,2789	12007,9508	9605,58353	7865,51544

### CUENTA: 18 PROPIEDADES Y EQUIPOS

PERIODO	2006-01	2006-02	2006-03	2006-04	2006-05	2006-06	2006-07	2006-08	2006-09	2006-10	2006-11	2006-12
BANCO GUAYAQUIL	71150,8914	70930,9955	70754,8671	70584,0527	70509,9089	70178,0008	69909,1475	72184,1635	72024,8121	73367,167	75242,2911	76385,8989
BANCO PICHINCHA	82576,8798	81550,5642	84680,4677	83987,2172	83609,3491	83883,8292	84002,8165	83627,4598	82847,8101	118214,638	116788,051	118678,582
BANCO PRODUBANCO	11438,2521	11253,5983	12496,38	12374,1974	12240,4327	11424,7377	11278,4219	11116,0171	10914,2923	10704,1355	10493,4079	10658,3714
BANCO BOLIVARIANO	14833,9617	14697,7662	14872,5224	14745,4413	14724,91	15001,5185	15009,4051	14905,3374	15074,8771	15705,3446	15644,5991	16706,7343
BANCO PACIFICO	61479,8941	60689,8525	60879,6534	61505,0212	61546,8111	61364,9471	61259,5062	60887,9592	61007,9902	61765,6552	63497,8822	63120,0888

### CUENTA: 1 TOTAL DE ACTIVOS

PERIODO	2006-01	2006-02	2006-03	2006-04	2006-05	2006-06	2006-07	2006-08	2006-09	2006-10	2006-11	2006-12
BANCO GUAYAQUIL	1388685,74	1408341,03	1428766,77	1453770,61	1500771,39	1536108,62	1558653,9	1571062,42	1623952,75	1647019,14	1644728,1	1742804,06
BANCO PICHINCHA	2418721,62	2425362,52	2488221,44	2643486,79	2609615,58	2645389,49	2735337,49	2704700,86	2747644,42	2935321,36	2843969,64	2938134,74
BANCO PRODUBANCO	1038445,5	1049518,37	1053494,16	1109405,4	1108476,79	1089579,1	1113053,64	1114006,91	1104628,88	1112553,56	1152915,16	1154751,51
BANCO BOLIVARIANO	788477,855	804921,846	829692,402	820089,83	822845,086	892436,068	889675,024	889779,471	908254,492	907966,825	920403,012	947555,656
BANCO PACIFICO	1099266,88	1128825,09	1164627,52	1206061,06	1211529,67	1211215,47	1229309,05	1245936,25	1278635,29	1273389,88	1314869,16	1330498,18

### CUENTA: 31 CAPITAL CONTABLE

PERIODO	2006-01	2006-02	2006-03	2006-04	2006-05	2006-06	2006-07	2006-08	2006-09	2006-10	2006-11	2006-12
BANCO GUAYAQUIL	60000	60000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	79378,857
BANCO PICHINCHA	111000	111000	111000	111000	111000	148064,864	148064,864	148064,864	148064,864	148064,864	148064,864	148064,864
BANCO PRODUBANCO	70000	70000	70000	70000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000
BANCO BOLIVARIANO	41200	41200	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
BANCO PACIFICO	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	84324,956	84324,956



Aplicación de la Teoría de Opciones para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco utilizando la metodología desarrollada por Black-Scholes (1972)

Maestría en Seguros y Riesgos Financieros

## CUENTAS DE BALANCE AÑO 2008

### CUENTA: 11 FONDOS DISPONIBLES

PERIODO	2008-01	2008-02	2008-03	2008-04	2008-05	2008-06	2008-07	2008-08	2008-09	2008-10	2008-11	2008-12
BANCO GUAYAQUIL	505969,412	546547,757	538934,037	515030,742	555997,17	563866,124	550528,028	577413,858	516724,97	527757,47	540642,459	485525,277
BANCO PICHINCHA	806577,284	839059,012	894864,266	1102105,61	969724,401	1025970,59	1025970,59	1083622,91	986502,412	1025191,02	1013335	929011,254
BANCO PRODUBANCO	133607,888	325720,35	375310,888	442248,09	465020,162	554807,852	554807,852	528144,998	472530,341	572404,368	673254,659	643306,311
BANCO BOLIVARIANO	375900,993	373976,228	383331,639	433186,449	422675,596	432106,293	432106,293	451857,412	405904,114	344248,458	320093,328	352720,177
BANCO PACIFICO	272347,559	315365,63	439241,031	493327,746	461850,024	395077,105	395077,105	367435,274	383971,43	408955,648	388101,564	350105,151

### CUENTA: 17 BIENES REALIZABLES, ADJUDICADOS POR PAGO, DE ARRENDAMIENTO MERCANTIL Y NO UTILIZADOS POR LA INSTITUCIÓN

PERIODO	2008-01	2008-02	2008-03	2008-04	2008-05	2008-06	2008-07	2008-08	2008-09	2008-10	2008-11	2008-12
BANCO GUAYAQUIL	7454,90357	7477,63609	7476,33128	7660,39449	6593,76384	6860,49122	6062,77869	5660,172	5494,04225	5731,39912	5657,42047	5774,88803
BANCO PICHINCHA	15661,2705	14895,3136	14345,0438	14488,0276	14673,817	14344,1958	14344,1958	14081,2429	13808,8657	13795,6108	13446,4495	13460,4299
BANCO PRODUBANCO	1601,55644	1728,12843	1997,10613	2180,34599	1916,78493	1268,83723	1268,83723	1227,06466	1083,68896	1065,98039	1128,13075	1025,05772
BANCO BOLIVARIANO	587,04253	712,88009	694,65593	630,64013	612,41597	237,79847	237,79847	224,10085	195,819	338,59162	326,35243	314,11324
BANCO PACIFICO	5835,98445	5731,75326	5639,09381	6231,4948	6946,52061	6763,71044	6763,71044	6637,28377	6529,8336	6401,52578	5888,27163	5988,3208

### CUENTA: 18 PROPIEDADES Y EQUIPOS

PERIODO	2008-01	2008-02	2008-03	2008-04	2008-05	2008-06	2008-07	2008-08	2008-09	2008-10	2008-11	2008-12
BANCO GUAYAQUIL	81961,8887	82342,5856	82070,3647	84165,7689	83931,4222	84248,0703	84377,8192	84665,2487	84959,0588	85363,748	85867,7501	87313,3978
BANCO PICHINCHA	112403,623	111791,33	112269,699	111185,423	110309,726	109658,417	109658,417	108639,33	108569,283	107640,272	107129,624	108351,824
BANCO PRODUBANCO	9632,45907	9483,0583	9391,35774	9228,71743	9137,90751	8964,6156	8964,6156	8818,09239	8713,63049	8708,32934	8589,19291	9678,07442
BANCO BOLIVARIANO	16246,5836	16242,5439	16971,4929	17538,6846	17593,7869	17956,992	17956,992	17935,5098	18428,3179	18738,6218	19280,5635	19515,0133
BANCO PACIFICO	66635,1039	66413,4799	66236,265	66026,6775	66023,2486	65882,7546	65882,7546	65737,6814	66100,0889	66494,417	66378,2641	67484,5313

### CUENTA: 1 TOTAL DE ACTIVOS

PERIODO	2008-01	2008-02	2008-03	2008-04	2008-05	2008-06	2008-07	2008-08	2008-09	2008-10	2008-11	2008-12
BANCO GUAYAQUIL	1941932,74	1991360,56	1968226,48	1971472,01	2037914,03	2091140,51	2081452,86	2151201,3	2125955,06	2165619,06	2196208,99	2160267,86
BANCO PICHINCHA	3556585,06	3614554,42	3681580,18	3920381,54	3944912,29	4009190,89	4009190,89	4262871,06	4288492,4	4422202,98	4524867,41	4451681,41
BANCO PRODUBANCO	1361034,22	1424455,76	1476322,32	1498523,2	1524910,47	1607074,81	1607074,81	1596949,87	1621614,21	1696305,9	1677815,57	1633438,48
BANCO BOLIVARIANO	1118687,99	1116010,66	1136298,38	1172192,67	1167669,5	1226783,37	1226783,37	1262689,24	1257200,31	1275905,14	1302608,43	1318136,34
BANCO PACIFICO	1482309,9	1507378,34	1628698,59	1731627,32	1730761,2	1792403,13	1792403,13	1785119,56	1803263,59	1838850,11	1823178,05	1744647,05

### CUENTA: 31 CAPITAL CONTABLE

PERIODO	2008-01	2008-02	2008-03	2008-04	2008-05	2008-06	2008-07	2008-08	2008-09	2008-10	2008-11	2008-12
BANCO GUAYAQUIL	90000	90000	105000	105000	105000	105000	105000	115000	115000	115000	115000	115000
BANCO PICHINCHA	188000	188000	188000	188000	188000	215000	215000	215000	215000	215000	215000	215000
BANCO PRODUBANCO	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	107000	107000	107000	107000	107000
BANCO BOLIVARIANO	62000	62000	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75000	75300
BANCO PACIFICO	98424,956	98424,956	98424,956	98424,956	98424,956	98424,956	98424,956	151707,539	151707,539	151707,539	151707,539	151707,539

Aplicación de la Teoría de Opciones para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco utilizando la metodología desarrollada por Black-Scholes (1972)

Maestría en Seguros y Riesgos Financieros

## CUENTAS DE BALANCE AÑO 2009

### CUENTA: 11 FONDOS DISPONIBLES

PERIODO	2009-01	2009-02	2009-03	2009-04	2009-05	2009-06	2009-07	2009-08	2009-09	2009-10	2009-11	2009-12
BANCO GUAYAQUIL	542609,151	657142,424	639793,893	612282,194	555090,849	500577,902	483236,531	551145,383	525262,787	558486,52	517988,5	662246,689
BANCO PICHINCHA	844494,494	871028,129	908978,21	1112575,63	1157528,17	999073,943	1032470,97	982495,332	834807,006	845809,721	1016446,22	1042514,18
BANCO PRODUBANCO	486741,047	399760,437	364291,747	382745,846	390082,856	412112,209	412796,56	448541,446	436669,314	377255,401	367073,11	478355,348
BANCO BOLIVARIANO	298298,313	279373,625	225032,358	275139,496	277955,621	259458,002	287133,55	304845,184	255260,435	288875,043	305804,749	349861,861
BANCO PACIFICO	364169,496	346736,786	318596,397	412362,245	440688,865	439290,636	431753,45	534651,67	365691,147	356854,476	369531,399	499029,979

### CUENTA: 17 BIENES REALIZABLES, ADJUDICADOS POR PAGO, DE ARRENDAMIENTO MERCANTIL Y NO UTILIZADOS POR LA INSTITUCIÓN

PERIODO	2009-01	2009-02	2009-03	2009-04	2009-05	2009-06	2009-07	2009-08	2009-09	2009-10	2009-11	2009-12
BANCO GUAYAQUIL	5660,29374	5590,52752	5307,96681	5003,83339	4966,95768	4956,77679	4892,5494	4946,73166	5253,59639	2273,90432	2378,45573	2736,6327
BANCO PICHINCHA	13384,189	14167,6395	13102,0915	12978,0508	12827,6051	13009,0344	13048,8	12821,6813	13026,2808	12962,745	13033,2385	17542,7178
BANCO PRODUBANCO	1009,18469	993,31165	978,93862	1259,43672	1292,2392	1249,14003	1249,9	1424,42176	1235,64874	1219,91041	1205,59876	1088,96794
BANCO BOLIVARIANO	339,33753	311,57579	300,72741	1260,58835	1253,29845	1236,37046	1256,59	1241,69485	1235,29375	1229,48432	1223,67489	1217,86556
BANCO PACIFICO	6366,49091	6155,99993	6060,10186	5982,59205	9167,83755	9012,99783	9776,62	10101,5683	10001,5553	9363,9841	8377,60835	8416,44878

### CUENTA: 18 PROPIEDADES Y EQUIPOS

PERIODO	2009-01	2009-02	2009-03	2009-04	2009-05	2009-06	2009-07	2009-08	2009-09	2009-10	2009-11	2009-12
BANCO GUAYAQUIL	88966,4796	88839,7747	88688,5072	88479,2027	88596,1224	88433,7291	90019,4474	90290,3278	90632,8454	92942,0313	92533,0196	94152,3443
BANCO PICHINCHA	107305,065	106210,804	106900,321	106373,296	106695,633	115406,98	114594,1	113723,656	113009,317	113167,626	113184,133	117328,69
BANCO PRODUBANCO	9482,98747	9298,95654	9118,92019	8966,39414	8815,75375	8795,95912	8804,71	8674,46801	8533,27386	8431,583	8310,94673	8494,16055
BANCO BOLIVARIANO	19996,0569	20040,5492	20363,5267	20756,6708	20817,5523	21116,2061	21688,83	22088,6197	22513,2363	22695,0595	23573,1745	24169,5422
BANCO PACIFICO	67183,5659	66845,6207	66586,8608	66319,7277	61319,1943	61087,9922	60455,37	60278,9231	60508,5004	60595,3653	62342,0891	63045,8666

### CUENTA: 1 TOTAL DE ACTIVOS

PERIODO	2009-01	2009-02	2009-03	2009-04	2009-05	2009-06	2009-07	2009-08	2009-09	2009-10	2009-11	2009-12
BANCO GUAYAQUIL	2180186,52	2287942,8	2261292,45	2241367,25	2160715,24	2212156,22	2156111,92	2234495,87	2240595,82	2296339,66	2286796,26	2441584,25
BANCO PICHINCHA	4353786,8	4326126,99	4288872,49	4427236,96	4450856,07	4339196,66	4434202,72	4453471,81	4469436,85	4520846,16	4622784,12	4767122,31
BANCO PRODUBANCO	1585622,61	1537326,44	1514508,75	1504408,22	1525820,44	1534418,23	1548205,83	1581824,1	1583227,52	1555561,55	1601142,56	1704236,68
BANCO BOLIVARIANO	1271104,5	1280610,53	1236127,06	1246036,89	1252947,87	1243312,58	1259492,51	1293382,15	1252397	1265977,67	1309064,85	1353256,66
BANCO PACIFICO	1734248,36	1710785,97	1660440,29	1706166,43	1730012,74	1716149,49	1721795,96	1804926,51	1728262,77	1741866,85	1757279,74	1909283,23

### CUENTA: 31 CAPITAL CONTABLE

PERIODO	2009-01	2009-02	2009-03	2009-04	2009-05	2009-06	2009-07	2009-08	2009-09	2009-10	2009-11	2009-12
BANCO GUAYAQUIL	115000	115000	135000	135000	135000	135000	135000	135000	135000	135000	135000	135000
BANCO PICHINCHA	215000	215000	215000	215000	215000	275000	275000	275000	275000	275000	275000	275000
BANCO PRODUBANCO	107000	107000	107000	107000	124000	124000	124000	124000	124000	124000	124000	124000
BANCO BOLIVARIANO	75830	75830	91360	91360	91360	91360	91360	91360	91360	91360	91360	91360
BANCO PACIFICO	151707,539	151707,539	151707,539	151707,539	151707,539	151707,539	151707,54	151707,539	151707,539	151707,539	151707,539	151707,539



Aplicación de la Teoría de Opciones para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco utilizando la metodología desarrollada por Black-Scholes (1972)

Maestría en Seguros y Riesgos Financieros

## CUENTAS DE BALANCE AÑO 2011

CUENTA: 11 FONDOS DISPONIBLES

PERIODO	2011-01	2011-02	2011-03	2011-04	2011-05	2011-06	2011-07	2011-08	2011-09	2011-10	2011-11	2011-12
BANCO GUAYAQUIL	582378,51	620662,093	602992,878	607438,224	621440,991	614363,586	604753,75	658517,243	677150,217	677989,88	581440,197	768196,21
BANCO PICHINCHA	891741,06	1030328,25	1006093,9	975688,521	1019419,43	980482,328	931955,24	1040162,97	1165390,24	1061017,16	894958,47	1131537,77
BANCO PRODUBANCO	636033,63	627899,622	611015,026	621060,766	604006,393	566698,858	588159,52	471683,597	475957,325	461577,216	389409,299	497975,916
BANCO BOLIVARIANO	440913,761	438476,452	467089,04	483456,748	439648,32	411237,879	445609,77	451022,572	404162,793	400255,272	406118,127	505807,88
BANCO PACIFICO	412824,691	451296,267	735786,805	785468,758	764867,58	676947,33	597250,21	656963,949	639206,289	611066,757	521079,801	559724,059

CUENTA: 17 BIENES REALIZABLES, ADJUDICADOS POR PAGO, DE ARRENDAMIENTO MERCANTIL Y NO UTILIZADOS POR LA INSTITUCIÓN

PERIODO	2011-01	2011-02	2011-03	2011-04	2011-05	2011-06	2011-07	2011-08	2011-09	2011-10	2011-11	2011-12
BANCO GUAYAQUIL	3111,93784	3072,2772	2978,22602	3071,62942	3050,98759	2983,48565	1093,3	1281,77777	1308,89824	948,28699	908,18753	902,12772
BANCO PICHINCHA	21816,654	22053,1206	22117,635	21872,0979	22013,9098	21980,9812	21901,38	21201,6131	21145,277	20289,0524	19837,5197	30571,3233
BANCO PRODUBANCO	807,13536	1023,6985	1022,20488	1020,71126	801,16088	800,26101	797,02249	835,5114	832,27288	829,03436	825,79584	544,72624
BANCO BOLIVARIANO	1671,9682	1653,16661	1625,23592	1597,30523	1841,82243	1813,89174	1914,23	1886,29966	1886,91741	1871,08035	1843,14966	1087,39118
BANCO PACIFICO	2202,79804	2138,41418	6557,54785	6176,37666	6116,31828	6303,63207	6230,7	6123,03189	6021,6434	5968,89619	5921,96935	6747,30923

CUENTA: 18 PROPIEDADES Y EQUIPOS

PERIODO	2011-01	2011-02	2011-03	2011-04	2011-05	2011-06	2011-07	2011-08	2011-09	2011-10	2011-11	2011-12
BANCO GUAYAQUIL	101287,551	105861,336	105676,029	106902,272	107642,694	107406,236	107018,37	109014,095	110508,442	110515,452	110666,544	111232,961
BANCO PICHINCHA	96894,8164	96759,1366	96125,537	95780,9821	95613,0162	95950,402	95181,77	98510,3009	99102,2426	99611,8043	102390,184	105573,034
BANCO PRODUBANCO	9448,88392	9359,04277	9276,83205	9137,28757	9025,71324	8965,99409	9168,99	9105,15118	8937,44075	8800,62124	8642,19277	10276,3528
BANCO BOLIVARIANO	23147,684	23038,3666	23444,6964	23396,5299	23470,0409	24370,1595	24496,2	24823,946	25793,9877	26569,7958	26910,5086	28815,2464
BANCO PACIFICO	63112,7031	62813,0211	63869,2174	64072,4866	63953,9351	64093,8278	63810	63512,0598	63234,0905	62823,272	62628,4306	73512,9644

CUENTA: 1 TOTAL DE ACTIVOS

PERIODO	2011-01	2011-02	2011-03	2011-04	2011-05	2011-06	2011-07	2011-08	2011-09	2011-10	2011-11	2011-12
BANCO GUAYAQUIL	2715742,91	2766279,3	2773794,82	2816962,28	2848110,23	2856235,07	2867577,38	2929612,59	3010890,58	3061682,47	3036886,56	3199083,43
BANCO PICHINCHA	5694516,43	5918568,82	6008304,31	6190424,09	6200404,3	6245485,62	6371633	6416930,3	6579469,57	6550923,04	6468427,94	6757468,2
BANCO PRODUBANCO	2026941,54	2030155,74	2033693,48	2081365,48	2064891,71	2046495,28	2089833,36	2054368,62	2071322,97	2071541,09	2044016,43	2156801,41
BANCO BOLIVARIANO	1642705,64	1645148,6	1684183,05	1721376,51	1684590,39	1692159,81	1720578,26	1740522,5	1755216,97	1712840,94	1777975,94	1873944,26
BANCO PACIFICO	2234565,71	2266597,69	2587714,17	2655197,44	2689664,37	2687927,33	2697315,51	2793811,03	2789080,68	2804000,15	2774857,56	2835794,93

CUENTA: 31 CAPITAL CONTABLE

PERIODO	2011-01	2011-02	2011-03	2011-04	2011-05	2011-06	2011-07	2011-08	2011-09	2011-10	2011-11	2011-12
BANCO GUAYAQUIL	156000	156000	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000
BANCO PICHINCHA	358000	358000	358000	358000	358000	358000	421500	421500	421500	421500	421500	421500
BANCO PRODUBANCO	135000	135000	135000	135000	148000	148000	148000	148000	148000	148000	148000	148000
BANCO BOLIVARIANO	102540	102540	102540	115790	115790	115790	115790	115790	115790	115790	115790	115790
BANCO PACIFICO	200734	200734	200734	200734	200734	200734	200734	200734	200734	223144	223144	223144



Aplicación de la Teoría de Opciones para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco utilizando la metodología desarrollada por Black-Scholes (1972)

Maestría en Seguros y Riesgos Financieros

## CUENTAS DE BALANCE AÑO 2013

### CUENTA: 11 FONDOS DISPONIBLES

PERIODO	2013-01	2013-02	2013-03	2013-04	2013-05	2013-06	2013-07	2013-08	2013-09	2013-10	2013-11	2013-12
BANCO GUAYAQUIL	555812,041	637661,362	646693,648	637425,447	649706,141	624935,545	611938,745	582358,405	574457,033	557799,944	598109,415	662008,248
BANCO PICHINCHA	917427,907	1040953,54	1113142,87	1126635,36	1136118,74	1012775,71	808010,749	789647,921	794137,673	893766,202	927070,996	1376839,93
BANCO PRODUBANCO	627273,244	592186,607	573683,616	527075,366	539355,594	566119,111	630727,714	590411,036	605475,133	649695,746	661695,14	739380,381
BANCO BOLIVARIANO	617867,258	510909,195	531664,186	531876,419	505976,36	551154,919	534778,374	609846,302	607772,14	588278,373	543799,682	740791,243
BANCO PACIFICO	657619,555	678128,775	765804,926	820805,122	720673,815	674273,259	774524,057	722789,995	708028,206	842898,607	973128,423	1104224,95

### CUENTA: 17 BIENES REALIZABLES, ADJUDICADOS POR PAGO, DE ARRENDAMIENTO MERCANTIL Y NO UTILIZADOS POR LA INSTITUCIÓN

PERIODO	2013-01	2013-02	2013-03	2013-04	2013-05	2013-06	2013-07	2013-08	2013-09	2013-10	2013-11	2013-12
BANCO GUAYAQUIL	885,97187	873,02088	804,6467	770,30638	762,55927	798,50224	791,79356	785,65288	1583,5122	1708,18607	1707,10067	1701,28732
BANCO PICHINCHA	30059,3774	30821,2487	30525,3622	38168,5878	38205,132	38709,3244	38575,5231	38923,3542	38840,9742	38871,1903	38734,975	38789,4609
BANCO PRODUBANCO	814,88207	811,60115	808,94032	809,23199	807,15005	5068,93571	5058,13268	5056,31666	5134,43565	5129,76774	5111,74914	5059,30162
BANCO BOLIVARIANO	1594,72033	1565,52995	1536,33957	1507,14917	1505,84102	1504,53287	1199,7976	1198,48945	1197,1813	1187,81068	1186,83846	1185,86624
BANCO PACIFICO	6088,09539	5912,02266	5735,94993	5556,24801	5380,17517	4478,20493	4312,92332	3832,79686	3673,2458	3371,6249	3222,59713	2808,39447

### CUENTA: 18 PROPIEDADES Y EQUIPOS

PERIODO	2013-01	2013-02	2013-03	2013-04	2013-05	2013-06	2013-07	2013-08	2013-09	2013-10	2013-11	2013-12
BANCO GUAYAQUIL	136434,943	135849,454	135350,099	134787,42	134506,161	133969,024	133712,002	133104,371	132942,616	132761,1	132100,538	132058,665
BANCO PICHINCHA	110129,685	109122,054	108275,09	107143,008	106412,798	107658,41	106586,851	106005,999	104930,038	105486,883	104584,832	107927,362
BANCO PRODUBANCO	11538,6807	11336,5869	11221,046	11130,83	11444,0962	11408,993	11312,1313	11364,1919	11239,0145	11040,6455	11713,6065	14122,4159
BANCO BOLIVARIANO	30238,4006	30341,5517	30619,2255	30997,8858	31135,1442	31507,1875	32053,693	32560,0208	32607,8489	32948,1179	33055,9843	33312,4336
BANCO PACIFICO	74963,2191	74712,4768	74551,9619	74408,9562	73960,3298	73539,1987	73917,0363	74832,7418	74620,7498	74869,502	75229,6476	76418,0185

### CUENTA: 1 TOTAL DE ACTIVOS

PERIODO	2013-01	2013-02	2013-03	2013-04	2013-05	2013-06	2013-07	2013-08	2013-09	2013-10	2013-11	2013-12
BANCO GUAYAQUIL	3272848,77	3346414,09	3412885,73	3298672,83	3308767,73	3353498,84	3352997,04	3358469,66	3351295,34	3323132,97	3421505,36	3514457,08
BANCO PICHINCHA	7859790,52	7927769,17	8092893,61	8272703,4	8335001,93	8415793,5	8396954,65	8453609,65	8379471,75	8416338,84	8608883,88	9023580,59
BANCO PRODUBANCO	2601670,25	2607399,53	2631776,39	2669833	2670520,62	2671778,91	2748151,87	2728185,19	2762320,69	2807489,38	2870447,39	2965558,41
BANCO BOLIVARIANO	2203789,84	2200275,9	2193507,69	2214229,43	2263626,47	2267933,91	2248547,9	2304857,27	2326545,93	2345977,46	2451837,15	2525228,47
BANCO PACIFICO	3251290,91	3270904,1	3363438,53	3374912,89	3331393,4	3282461,53	3400014,16	3383240,19	3450709,44	3548810,32	3719135,21	3859842,92

### CUENTA: 31 CAPITAL CONTABLE

PERIODO	2013-01	2013-02	2013-03	2013-04	2013-05	2013-06	2013-07	2013-08	2013-09	2013-10	2013-11	2013-12
BANCO GUAYAQUIL	251000	251000	251000	251000	267900	267900	267900	267900	267900	267900	267900	267900
BANCO PICHINCHA	483050,2	483050,2	483050,2	483050,2	483050,2	483050,2	483050,2	530000	530000	530000	530000	530000
BANCO PRODUBANCO	168000	168000	168000	168000	194000	194000	194000	194000	194000	194000	194000	194000
BANCO BOLIVARIANO	131860	131860	131860	131860	148000	148000	148000	148000	148000	148000	148000	148000
BANCO PACIFICO	257281,142	257281,142	257281,142	257281,142	257281,142	257281,142	257281,142	257281,142	300500	300500	300500	300500



Aplicación de la Teoría de Opciones para la determinación de la prima óptima en base al riesgo de cada banco utilizando la metodología desarrollada por Black-Scholes (1972)

Maestría en Seguros y Riesgos Financieros

## CUENTAS DE BALANCE AÑO 2015

### CUENTA: 11 FONDOS DISPONIBLES

PERIODO	2015-01	2015-02	2015-03	2015-04	2015-05	2015-06	2015-07	2015-08	2015-09	2015-10
BANCO GUAYAQUIL	705128,728	765311,701	722322,623	632332,797	621726,89	702410,058	715102,992	667016,089	698492,912	711236,555
BANCO PICHINCHA	905343,582	820165,508	890040,324	836420,131	992702,95	992435,306	960216,101	1268200,42	1179221,15	1058499,55
BANCO PRODUBANCO	801673,907	671361,211	837514,326	807076,107	796944,75	814643,211	826677,222	844918,357	766098,854	686218,276
BANCO BOLIVARIANO	606733,572	612752,918	632515,22	555761,039	559421,27	558583,825	553218,885	603643,962	553754,728	617650,653
BANCO PACIFICO	473480,705	466034,054	575158,944	537705,123	630462,5	647317,816	613270,001	528543,049	436319,106	589364,237

### CUENTA: 17 BIENES REALIZABLES, ADJUDICADOS POR PAGO, DE ARRENDAMIENTO MERCANTIL Y NO UTILIZADOS POR LA INSTITUCIÓN

PERIODO	2015-01	2015-02	2015-03	2015-04	2015-05	2015-06	2015-07	2015-08	2015-09	2015-10
BANCO GUAYAQUIL	3757,14814	3690,9859	3602,50037	3482,98964	3038,66	2977,4437	2954,5166	3674,57201	3592,07338	3659,4221
BANCO PICHINCHA	41587,7588	41253,9826	40915,1724	40532,2441	40333,45	34384,6638	27632,9931	29884,1269	29899,9787	29667,2133
BANCO PRODUBANCO	13338,1798	13288,4736	12315,2568	12227,5976	12187,1	12863,8943	12826,4698	12855,3281	12819,9005	12890,2863
BANCO BOLIVARIANO	2428,87349	2428,87349	2428,87349	2428,87349	2428,87	2273,86168	2273,86168	2273,86168	2273,86168	2273,86168
BANCO PACIFICO	1319,21466	913,71516	540,24722	585,08757	626,90587	665,84682	650,88013	644,82843	637,68408	630,53973

### CUENTA: 18 PROPIEDADES Y EQUIPOS

PERIODO	2015-01	2015-02	2015-03	2015-04	2015-05	2015-06	2015-07	2015-08	2015-09	2015-10
BANCO GUAYAQUIL	135125,792	135239,687	135493,607	139115,547	138885,47	139277,706	135593,59	136388,663	137406,293	137618,497
BANCO PICHINCHA	116862,816	115979,172	115439,591	114726,109	114647,92	137639,237	135541,475	134193,935	133705,851	134597,057
BANCO PRODUBANCO	25179,6026	24825,302	24400,4726	24335,3764	23971,42	23679,3021	23277,2251	22914,4452	23386,3311	23197,074
BANCO BOLIVARIANO	35786,2799	35612,2246	35846,0212	35912,3258	35708,71	35865,5514	35778,1829	35783,2157	36317,3705	36719,7703
BANCO PACIFICO	83963,2552	83798,2703	83271,0091	82418,9097	81937,86	81430,161	81347,2174	80514,1687	80849,8459	81112,194

### CUENTA: 1 TOTAL DE ACTIVOS

PERIODO	2015-01	2015-02	2015-03	2015-04	2015-05	2015-06	2015-07	2015-08	2015-09	2015-10
BANCO GUAYAQUIL	3933981,92	3956441,92	3966711,98	3819480,9	3739027,83	3777633,3	3768807,14	3694108,38	3654591,55	3599365,84
BANCO PICHINCHA	9656764,87	9510420,75	9621223,33	9398871,5	9405384,26	9317682,53	9215096,2	9149177,43	8992668,64	8935429,52
BANCO PRODUBANCO	3789349,85	3737498,36	3798754,88	3772982,08	3752173,03	3705041,7	3659733,05	3653909,6	3564127,17	3515172,2
BANCO BOLIVARIANO	2754373,67	2748531,58	2748570,44	2679196,86	2637299,95	2600242,85	2581533,35	2599269	2547540,58	2590491,92
BANCO PACIFICO	4277544,56	4470342,78	4474417,9	4471219,39	4432486,8	4436234,19	4465860,75	4429030,96	4272600,73	4384209,62

### CUENTA: 31 CAPITAL CONTABLE

PERIODO	2015-01	2015-02	2015-03	2015-04	2015-05	2015-06	2015-07	2015-08	2015-09	2015-10
BANCO GUAYAQUIL	293200	293200	293200	293200	293200	316300	316300	316300	316300	316300
BANCO PICHINCHA	556900	556900	556900	556900	556900	556900	556900	556900	556900	556900
BANCO PRODUBANCO	212000	212000	212000	212000	212000	238000	238000	238000	238000	238000
BANCO BOLIVARIANO	164300	164300	164300	182000	182000	182000	182000	182000	182000	182000
BANCO PACIFICO	337269,201	337269,201	337269,201	337269,201	337269,2	380571,644	380571,644	380571,644	380571,644	380571,644