

**APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE BASILEA II PARA LA SELECCIÓN DE  
UN METODO EFICIENTE SOBRE GESTION DE RIESGO DE CREDITO EN LA  
CARTERA DEL FONDO DE GARANTIAS DE SANTANDER**

**SILVIA JULIANA SILVA PEREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2012**

**APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE BASILEA II PARA LA SELECCIÓN DE  
UN METODO EFICIENTE SOBRE GESTION DE RIESGO DE CREDITO EN LA  
CARTERA DEL FONDO DE GARANTIAS DE SANTANDER**

**SILVIA JULIANA SILVA PEREZ**

**Informe de práctica empresarial como requisito para obtener el título de  
Economista**

**Director:  
CLAUDIA PATRICIA COTE PEÑA  
Economista**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2012**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme dado la oportunidad de alcanzar esta meta y por darme paciencia y sabiduría en cada etapa de este importante proceso.

A mi abuelita, mi madre y mi esposo, quienes fueron testigos de aquellas jornadas de empeño y dedicación en mi carrera y quienes creyeron en mí para lograr esta primera meta del camino profesional y de éxitos venideros.

***Silvia Juliana,***

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	14
JUSTIFICACIÓN.....	17
1. METODOLOGIA DESARROLLADA EN EL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RIESGO CREDITICIO EN EL F.G.S S.A.....	19
1.1.1 Filosofía organizacional del Fondo de Garantías de Santander.....	22
1.1.2 Planteamiento de mapa estratégico FGS S.A.....	26
1.2 ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO EN EL FGS Y CONSIDERACIÓN DE LOS MODELOS DE ESTIMACIÓN A UTILIZAR .....	27
1.2.1 Sobre el riesgo de crédito.....	27
1.2.2 La gestión del riesgo .....	32
1.3 Acuerdo Basilea I y II.....	32
1.3.1 Estructura del Acuerdo de Basilea II .....	36
1.4 Clasificación y calificación del riesgo crediticio.....	42
2. APLICACIÓN DEL MODELO DE REGRESION LOGISTICA PARA EL ANALISIS DE RELACION ENTRE LAS VARIABLES DE COMPORTAMIENTO CREDITICIO CON EL DEFAULT.....	44
2.1 Variables contempladas en la base de datos .....	45
3. CONCLUSIONES .....	52
BIBLIOGRAFIA.....	54
ANEXOS .....	57

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Modelo de regresión logístico binario, incumplimiento con participación de todas las variables exógenas.....	47
Tabla 2. Modelo de regresión logístico binario, Incumplimiento con participación de cuatro variables explicativas .....	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología de trabajo del FGS S.A .....	21
Figura 2. Lógica natural de causa y efecto Y cumplir el objetivo retador .....	24
Figura 3. Estructura inicial del mapa estratégico del Fondo de garantías de Santander .....	26
Figura 4. Estructura del Acuerdo Basilea.....	36
Figura 5. Elementos de un sistema de rating.....	38

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Principales diferencias entre Basilea I y II .....	57
Anexo B. Técnicas de mitigación de riesgo crediticio .....	58

## RESUMEN

**TITULO:** APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE BASILEA II PARA LA SELECCIÓN DE UN METODO EFICIENTE SOBRE GESTION DE RIESGO DE CREDITO EN LA CARTERA DEL FONDO DE GARANTIAS DE SANTANDER\*

**AUTOR:** SILVIA JULIANA SILVA PÉREZ\*\*

**PALABRAS CLAVES:** RIESGO DE CRÉDITO, ACUERDO BASILEA, INCUMPLIMIENTO, SISTEMAS DE CALIFICACIÓN CREDITICIA.

### CONTENIDO

Las entidades financieras frecuentemente experimentan riesgos financieros de diferentes índoles dado a que los productos y servicios ofrecidos se relacionan con el fenómeno de incumplimiento, situación que impulsó a la adecuación de un sistema de calificación crediticia interna para la cartera de consumo educativo en el Fondo regional de Garantías de Santander S.A (FGS).

Se hizo necesario abordar este tema debido a la importancia que tiene la probabilidad de impago sobre la liquidez y solvencia de esta entidad, siendo importantes los lineamientos del Acuerdo Basilea para comprender la posibilidad y adecuación de los nuevos procesos que por consiguiente debe adoptar la empresa. Así mismo, en el tiempo de trabajo en la empresa se lograron importantes aportes en cuanto al análisis de las variables que mas explican el incumplimiento de un crédito educativo. Esta contribución sirvió para clasificar tales préstamos inicialmente otorgados por la entidad Coopfuturo, en categorías más exactas y con ello obtener las ponderaciones para calcular los requerimientos de capital que son necesarios para eventos en los que se produzcan pérdidas superiores a las esperadas dentro del FGS.

---

\* Trabajo de grado.

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía y Administración. Directora: Claudia Patricia Cote Peña. Codirectora: Laura Isabel Porras Castro.



En el desarrollo de la práctica empresarial, se realizaron las estimaciones de la relación de la probabilidad de impago con las diferentes variables hallando significancia en dos de éstas, con las cuales se trabajará en la siguiente etapa para la clasificación de los créditos en diferentes categorías de riesgo, actividad que sirve para obtener las ponderaciones para calcular los requerimientos de capital necesarios que actúan como colchón ante eventos de pérdidas no esperadas , ayudando a minimizar los riesgos de insolvencia y liquidez en la entidad. Así mismo se asume la pertinencia de hacer una buena gestión de riesgos por tres años para evaluar el desempeño y las mejoras que conlleva el desarrollo del sistema de calificación interna en el FGS.

## ABSTRACT

**TITLE:** THE APPLICATION OF CONCEPTS FROM BASEL II FOR THE SELECTION OF AN EFFICIENT METHOD FOR THE MANAGEMENT OF CREDIT RISK IN A PORTFOLIO FROM THE FONDO DE GARANTIAS DE SANTANDER \*

**AUTHOR:** SILVIA JULIANA SILVA PÉREZ\*\*

**KEYWORDS:** CREDIT RISK, BASEL ACCORD, DEFAULT, CREDIT RATING SYSTEMS.

### DESCRIPTION

Financial entities frequently experiment with financial risks of different types given that the products and services offered are related to the phenomenon that is known as default. This situation drove the adaptation in an internal credit rating system for the educational consumer's portfolio in the Fondo Regional de Garantías de Santander (FGS).

It was necessary to take on this matter due to the importance of the probability of default from liquidity and solvency of this entity, having the guidelines of the Basel Accords at high importance to comprehend the possibility and adaptation of new processes that the company itself should adopt. Doing so, in the time spent working in the company important contributions were achieved for the analysis of the variables that best explain educational credit default. This contribution served to classify loans initially granted by Coopfuturo into more exact categories and with that obtain the weighting to calculate the requirements of capital that are necessary for events that have greater financial losses than anticipated within FGS.

In the development of the company's practices, estimations were made for the relationship between the probability of default and different variables, two of these having great effect on default, which will be used in the next step for credit risk rating in different categories; an activity that serves to obtain the adjustments to

---

\* Work degree.

\*\* Faculty of Human science. School of Economy. Director: Claudia Patricia Cote Peña. Codirector: Laura Isabel Porras Castro.

calculate the requirements of necessary capital which act as a buffer prior to unanticipated losses, helping to minimize risks of insolvency and liquidity within FGS. It is assumed that the relevance of good management of risk is done for three years to evaluate performance and improvements that bears the development of the internal rating system in the FGS.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años y aún actualmente, las entidades financieras se han basado en métodos subjetivos de valoración en el proceso de gestión y control del riesgo crediticio de sus clientes y operaciones, fundamentados en el juicio y la experiencia de los analistas de crédito. Contemplando esta realidad y mas específicamente el manejo en la gestión del riesgo crediticio del Fondo de garantías de Santander S.A, se propuso en el presente trabajo la implementación de un sistema interno de rating basado en métodos objetivos de valoración del riesgo de crédito, procedimiento que se incrementará en los próximos años como consecuencia de la entrada en vigor del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea (Basilea II), tema que se abordó a lo largo del trabajo para explicar sus implicaciones y respectivas ventajas al sistema financiero.

La teoría que sirvió como base en este proyecto, contiene los principios del riesgo de crédito , la explicación de las variables a utilizar , la descripción del modelo de referencia para cartera de consumo plasmado por la Superintendencia Financiera de Colombia y por consiguiente se tuvieron en cuenta algunos parámetros del segundo Acuerdo Basilea en cuanto corresponde a la pérdida esperada, el cual es uno de los tres principios del riesgo de crédito y que involucra el desarrollo de la metodología IRB (Internal Rating Based) la cual ha explicado el proceso de clasificación de los acreditados o clientes de Coopfuturo de acuerdo con su grado de riesgo ; Junto con esto se muestran los resultados que arrojó la estimación del modelo Logit en cuanto a la relación de las variables explicativas con el default o incumplimiento.

Con los resultados reflejados en el modelo de regresión logístico , se determinaron cuales variables son las más relevantes respecto a la explicación que estas dan a la variable endógena (default) en el análisis del incumplimiento de pago de los

deudores de dicha cartera educativa ; Con la confiabilidad del modelo en cuanto a la relación que exista entre cada variable con el incumplimiento, se deja planteada la propuesta de implementar un sistema interno de rating teniendo en cuenta las variables que mostraron más relevancia con la probabilidad de incumplimiento con el objeto principal de clasificar a los deudores de la entidad Coopfuturo de acuerdo a su comportamiento de pago como estrategia de protección frente a situaciones de impago, lo cual es el objetivo a mediano plazo de la entidad.

El presente trabajo está conformado por dos capítulos, precedidos por la justificación, el objetivo y el marco teórico. En la primera parte se muestra la metodología implementada en el desarrollo del estudio de gestión de riesgo crediticio de la cartera educativa en el Fondo de Garantías de Santander, los antecedentes de la gestión del riesgo de crédito, las implicaciones del Acuerdo realizado por el Comité de Basilea y aportes sobre la clasificación y calificación del riesgo crediticio de acuerdo a los estándares de la Superintendencia Financiera de Colombia en el segmento de cartera educativa. Junto a esto se recopila la caracterización de la empresa, el planteamiento estratégico a desarrollar y los objetivos a seguir de la entidad.

Esto con el objeto de dar a conocer el direccionamiento estratégico de forma general del Fondo de garantías y como se ha venido trabajando en el transcurso del tiempo. Así mismo se da una explicación sobre la metodología de los sistemas de rating interno como herramienta para comprender más a fondo la funcionalidad de la gestión de riesgo crediticio y los principios de la administración de esta clase de riesgo para entender las implicaciones de la nueva alternativa presentada por el Comité de Basilea respecto a la seguridad y estabilidad crediticia de las entidades financieras.

En el segundo capítulo se aplicará el modelo de regresión Logit para las variables que serán objeto de análisis respecto al incumplimiento y se determinará cuales

variables tienen más relevancia sobre el default o Incumplimiento, para con base en esto, la entidad pueda empezar a estructurar un sistema de rating interno para catalogar a los deudores de la cartera educativa en diferentes rangos y así saber qué capital será necesario para proteger a la entidad frente a las pérdidas no esperadas en los créditos educativos en este caso.

Finalmente, se incluyen algunas conclusiones y reflexiones finales alrededor del tema de la gestión del riesgo de crédito y su importancia en la administración financiera de las empresas en general y los beneficios que por consiguiente trae el desarrollo del modelo a realizar al Fondo Regional de Garantías.

## JUSTIFICACIÓN

La implementación de los conceptos del nuevo Acuerdo Basilea al desarrollo de un sistema de rating interno es de gran relevancia y justifica el proceso de gestión de riesgo crediticio en la cartera del FGS gracias a la aplicación sistemática de políticas y procedimientos para analizar, evaluar y, finalmente, poder controlar los riesgos de crédito en la entidad. Por tanto el desarrollo de los nuevos métodos para mitigar el riesgo de crédito es de suma importancia para cambiar el enfoque clasificador de los deudores a uno más eficiente con lo cual, las entidades financieras se benefician garantizando su autoprotección frente al incumplimiento y manteniendo su estabilidad económica.

En el estudio realizado en el Fondo de garantías, la importancia de los planteamientos sobre el estudio de administración del riesgo de crédito, son muy importantes para los esfuerzos que el FGS S.A realice con el fin de permanecer en un ambiente más competitivo; En este ámbito, se consideró la importancia de implementar un sistema de rating interno que permitiera efectuar una valoración del riesgo de incumplimiento inherente a una cartera de crédito en este caso la educativa, a partir de la división de los deudores en grupos homogéneos con lo que se aporta dentro de la gestión del riesgo de crédito, la posibilidad de mitigar dicho riesgo mediante el tratamiento de calificación interna.

La aplicación de las regulaciones del Acuerdo Basilea, constituye una base primordial para el desarrollo y sostenibilidad de las entidades financieras en este caso el Fondo regional de garantías el cual funciona como garante de préstamos otorgados por los bancos y otras entidades financieras, que conceden diferentes clases de créditos, en este caso para beneficio educativo, lo cual se traduce en un modelo eficiente para calificar a los deudores de una manera más exacta

buscando un beneficio tanto para la liquidez del FGS S.A como para las demás entidades financieras que se benefician de la garantía prestada por el Fondo y a su vez favoreciendo a los acreditados con las prebendas brindadas por la empresa en el pago de los créditos.

Según lo dicho, la importancia del desarrollo de un modelo de rating interno nos aportó, el marco con el que el Fondo a mediano plazo pueda realizar los rangos de calificación para el segmento de consumo educativo, calificando a los deudores de la cartera educativa de Coopfuturo , entidad que concede créditos para estudio, lo que ayudaría a que la empresa disminuya sus riesgos en la recuperación de cartera , todo esto basándonos en los resultados que ha arrojado el modelo de regresión logística binario el cual se observará en el numeral 5 .

Lo que se buscó con el análisis del modelo de regresión no lineal Logit de probabilidad de incumplimiento, fue identificar las variables que son importantes para la explicación de la probabilidad de incumplimiento de los deudores de este segmento de consumo educativo y que la relación de estas variables es la determinante para construir las categorías de riesgo indispensables para el mejoramiento de la liquidez y el beneficio general de la entidad.



## **1. METODOLOGIA DESARROLLADA EN EL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RIESGO CREDITICIO EN EL F.G.S S.A**

Desde el planteamiento de desarrollar un sistema interno de rating en el Fondo de garantías de Santander, surgieron varias alternativas para llevar a cabo el mejor esquema que explicara la importancia que tiene el comportamiento de las variables involucradas en la cartera de crédito educativo.

En la organización y focalización del trabajo, inicialmente se propuso implementar un sistema de rating interno para una adecuada gestión del riesgo crediticio por medio de la implementación de las dinámicas de los sistemas de calificación los cuales son PIT (point in time o TTC (Through the cycle).

De acuerdo a que se cuenta con una base de datos de los deudores de la cartera educativa de Coopfuturo de solo un año, fue factible considerar la dinámica del sistema de calificación PIT.

Ésta analiza la capacidad de pago del cliente a lo largo del próximo año, valorando si el deudor podrá hacer frente a sus obligaciones más próximas. De esta forma, si en un determinado año el ciclo es favorable es decir que el comportamiento de las variables macroeconómicas sea bueno, mejoraría la expectativa de beneficios de la entidad con lo que la calificación del deudor aumentaría pero en este caso de estudio se decidió no involucrar variables macroeconómicas después de analizar la posibilidad de hacerlo dado a que para involucrar dichas variables necesitaríamos considerar un modelo de series temporales y nuestro caso es de sección cruzada dado a que no contamos con una base de datos por periodos de tiempo y las variables macroeconómicas están definidas por años o más específicamente por periodos mensuales , trimestrales o semestrales.

Estos sistemas de calificación por su parte requieren, en el caso de la calificación TTC un horizonte mayor, situación con la que la entidad no se identifica puesto que la base de datos disponible para el análisis del modelo oscilaba entre un periodo de un año y medio aproximadamente.

Aunque el sistema de calificación TTC es un poco más exacto puesto que la calificación asignada a un cliente es más estable, no hay opción de considerar esta por ahora hasta no contar con datos históricos de la muestra de la cartera educativa de Coopfuturo, así como datos macroeconómicos que la sustenten.

Para la creación de la muestra en la base de datos, se seleccionaron algunas variables que posiblemente tendrían peso sobre el default y las cuales se encontraban a disposición de la entidad.

Antes de empezar a ordenar la base de datos y definir las variables de comportamiento de los créditos para el análisis del riesgo de crédito de esta cartera de consumo, fue necesario conocer la estructura de la empresa y también de que se tratan las implicaciones del Comité de Basilea.

## 1.1 Caracterización y productos de la empresa

Figura 1. Metodología de trabajo del FGS S.A



**Fuente:** Fondo regional de garantías. Por Remolina Estrada consultoría gerencial S.A

En la figura 1 se muestra el mapa jerárquico del modo de trabajo del Fondo de garantías. En este mapa podemos encontrar la propuesta de la implementación del modelo de rating interno como parte del mapa de negocios donde se reflejan las estrategias y acciones que planea la entidad en el corto y mediano plazo dado a que esta propuesta es marcada en una línea de tiempo del corto plazo hasta que

las bases de datos tengan más datos de comportamiento de las variables en estudio y en ese caso se trabajaría con modelos de series de tiempo.

**1.1.1 Filosofía organizacional del Fondo de Garantías de Santander:** Dentro de la metodología de la empresa, es importante mencionar en primera instancia, los valores que conforman la base de trabajo de la organización junto con el propósito y los objetivos que tiene el Fondo de garantías de Santander.

Los valores centrales que caracterizan a la empresa son:

- **CONFIABILIDAD:** Estar cerca para generar confianza a sus grupos de interés y a sus clientes. Honrar los compromisos adquiridos.
- **SERVICIO:** Hacer fáciles las cosas a través de soluciones efectivas y oportunas.
- **COMPROMISO:** Pertenencia en el ser y el hacer, trabajando en equipo para generar valor económico y social a la Región.
- **ORIENTACIÓN AL RESULTADO:** Medirse permanentemente en el cumplimiento de su tarea.
- **FLEXIBILIDAD:** Apropiarse y gestionar el conocimiento pertinente para adaptarse constantemente a las necesidades de los clientes y a los cambios del entorno.

Como propósito general de la entidad se encuentra el objetivo de ser el aliado de preferencia para el desarrollo de la competitividad de los empresarios y del crecimiento económico de la región, como el garante para facilitar el acceso a recursos y soluciones financieras.

Dentro del objetivo retador de la empresa está la idea de ser reconocidos en el 2020 como el mejor Fondo de Garantías del país, lograr que no exista una concentración mayor al 30% de los ingresos en una sola fuente y alianzas estratégicas con por lo menos tres fondos regionales.

Obtener un crecimiento de los ingresos superior en un 50% al PIB regional, con una rentabilidad sobre el patrimonio superior a la del sector financiero colombiano.

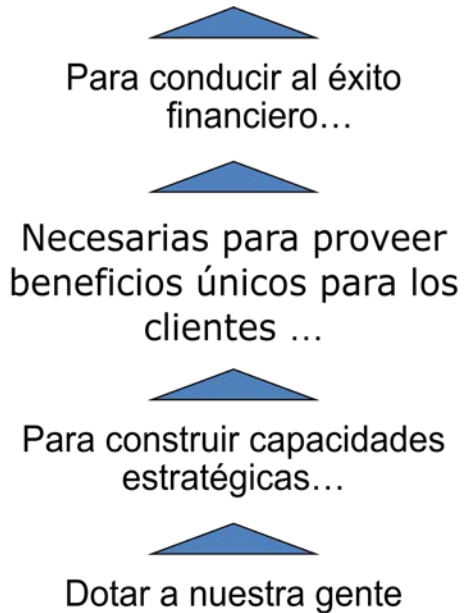
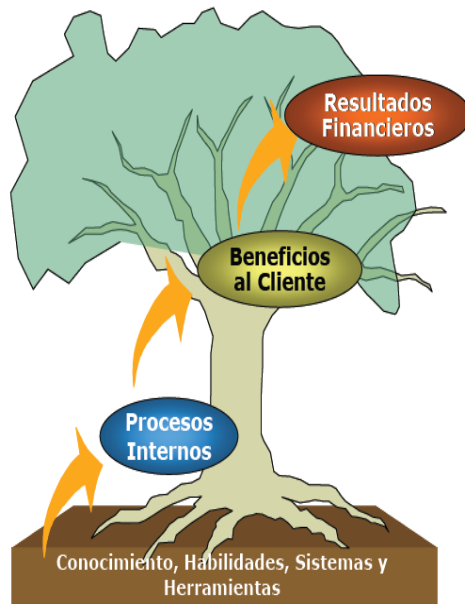
Este hito, ser el mejor, se caracteriza por:

- La diversificación de los ingresos para que no exista concentración de más del 30% en ninguna fuente
- Desarrollar y consolidar alianzas estratégicas con por lo menos tres fondos regionales.
- Obtener un crecimiento de los ingresos superior en un 50% al PIB nacional.
- Una rentabilidad sobre el patrimonio superior a la del sector financiero colombiano.

Respecto al objetivo retador del Fondo de garantías de Santander S.A, es importante considerar que para lograr sus metas, debe existir un sistema bien formado y fortalecido sobre la recuperación de la cartera, no solo la de créditos de libre inversión o hipotecario si no también del crédito educativo; manteniendo una base solida en el proceso de la gestión del riesgo crediticio, la entidad podrá alcanzar un crecimiento de sus ingresos así como lo ha planteado.

**Figura 2. Lógica natural de causa y efecto retador**

**Y cumplir con el objetivo**



**Fuente:** Fondo regional de garantías. Por Remolina Estrada consultoría gerencial S.A

Al respecto al objetivo retador que tiene el Fondo de garantías de Santander, se requiere de un modelo pertinente para poder llegar a traducir la estrategia en objetivos operacionales. Este modelo se define como el Balance Scorecard el cual es un modelo simple que permite demostrar a los grupos de interés el valor de la gestión de la organización, justifica la asignación de recursos, focaliza los esfuerzos en actividades estratégicas y alinea las actividades diarias con los objetivos estratégicos.

En general lo que busca el modelo implementado por el FGS S.A Balanced Scorecard es impulsar las capacidades del equipo de trabajo de la entidad para apropiarse y familiarizarse de los objetivos individuales para que en conjunto de

esos esfuerzos se consoliden las actividades estratégicas y a su vez poder justificar la asignación de recursos requeridos en la entidad.

Es importante destacar que el Fondo de Garantías del Nororiente es reconocido como promotor de la cultura empresarial. La organización ha tenido un papel relevante en la consolidación de la Industria de las Garantías, siendo hoy ejemplo de buenas prácticas en la medición de riesgo y admirado por sus aportes a la innovación de los servicios financieros y a la tecnología y conocimiento asociados a su prestación.

Quienes reciben sus servicios incluyendo al gobierno y los empresarios, consideran que ha contribuido al desarrollo de la región como un aliado ágil, sólido y eficiente, que cuenta con un competente equipo de profesionales con capacidad comprobada en la toma de riesgo y de la gestión integral.

**1.1.2 Planteamiento de mapa estratégico FGS S.A:** A continuación se presentan las diferentes estrategias de divididas en ramas específicas dentro de la entidad.

**Figura 3. Estructura inicial del mapa estratégico del Fondo de garantías de Santander**



**Fuente:** Fondo regional de garantías. Por Remolina Estrada consultoría gerencial S.A.

El mapa estratégico nos muestra el modo de estructurar las ideas que forman las estrategias para mejorar la entidad y junto a esto se desglosa el proceso de innovación de estas, con lo que el aporte de este estudio representa una clara muestra de innovación a la gestión del riesgo crediticio respecto a la recuperación de la cartera, enfocándonos, como se ha dicho anteriormente, en la cartera de crédito educativo relacionada con los préstamos de la entidad Coopfuturo.



## **1.2 ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO EN EL FGS Y CONSIDERACIÓN DE LOS MODELOS DE ESTIMACIÓN A UTILIZAR**

**1.2.1 Sobre el riesgo de crédito:** Para llegar a estructurar el modelo de rating interno fue necesario considerar los términos que se emplearon para la explicación de este. De acuerdo a dicho requerimiento, es importante definir lo que es el riesgo de crédito; Esta clase de riesgo también llamado de insolvencia o de default, es la posibilidad de que un prestatario o contraparte no pueda cumplir con sus obligaciones de acuerdo con los términos acordados es decir que éste es el riesgo de una pérdida económica como consecuencia de que una de las partes contratantes deje de cumplir con sus obligaciones y produzca, en la otra parte, una pérdida financiera.<sup>1</sup>

Examinando el riesgo crediticio en términos estrictos, éste se explica como la posibilidad de incurrir en una pérdida si la contrapartida de una transacción no cumple plenamente las obligaciones financieras, acordadas por contrato, a su debido tiempo, forma o cuantía, sin embargo en términos generales, también se puede definir como riesgo de crédito la disminución del valor de los activos debido al deterioro de la calidad crediticia de la contrapartida, incluso en el caso en que la contrapartida cumpla totalmente con lo acordado.

Por lo tanto, la calidad del riesgo puede estar determinada tanto por la probabilidad de que se produzca el incumplimiento del contrato, como por la reducción de las garantías.

---

<sup>1</sup> COEN, William. Principios para la Administración del Riesgo de Crédito. Documento consultivo emitido por la Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos. Basilea, Suiza; Julio de 1999, p.4.

A su vez, el riesgo de crédito viene determinado por tres principios:

- La pérdida esperada: media anticipada de las pérdidas de la cartera.
- La pérdida no esperada: volatilidad de las pérdidas respecto a la media.
- Capital regulatorio y económico: capital necesario para proteger a la entidad de pérdidas elevadas, superiores a la pérdida esperada. <sup>2</sup>

El primer principio del riesgo de crédito está determinado dentro de los componentes del Marco de referencia para cartera de consumo MRCO, éste es la pérdida esperada cuya estimación resulta de la aplicación de la siguiente fórmula:

*Pérdida Esperada (EL) = Exposición X Probabilidad de Incumplimiento X Severidad*

Esta depende del deterioro que presenta la cartera en la fecha del análisis y se determina con la calidad de cada uno de los acreditados por medio de su calificación.

En consecuencia, es el resultado del producto de tres variables:

- a). La exposición: Importe que se tiene comprometido ante un evento crediticio.
- b). La probabilidad de incumplimiento: Vinculada al nivel de solvencia o rating del emisor.
- c). La severidad: Pérdida real soportada tras el evento de crédito, una vez finalizado el proceso de recobro. <sup>3</sup>

Se debe tener presente que en modelos internos IRBa, estos son los conceptos para calcular la pérdida esperada.

---

<sup>2</sup> Ibíd., p.9.

<sup>3</sup> Ibíd., p.19.

a). *La exposición*

La exposición depende del valor de mercado de los activos con riesgo de crédito. Fundamentalmente, es el resultado de considerar las primas de riesgo, también llamadas spread, por rating y plazo, respecto al tipo de interés libre de riesgo al mismo plazo.<sup>4</sup>

El hecho más relevante a la hora de evaluar la exposición al riesgo de crédito de un activo es la probabilidad que tiene éste de mantener o de alterar su calidad crediticia durante un determinado periodo de tiempo.

Esta información se puede obtener de las tablas históricas que diferentes agencias de rating, como por ejemplo: Standard & Poor's o Moody's han realizado y que reciben el nombre de matrices de transición o migración entre niveles de solvencia crediticia.

Así mismo debemos contemplar las situaciones que se consideran eventos de crédito o default los cuales se desglosan en 6 clases:

1. La quiebra: el patrimonio de la empresa es negativo (corporates).
2. La moratoria: se aplaza el pago de una deuda vencida (soberanos).
3. El impago: después de un periodo de gracia, el pago no se efectúa.
4. El repudio: la entidad de referencia rechaza la validez de la obligación o deuda.
5. La reestructuración: se renegocian los términos de la operación, resultando unas condiciones menos atractivas para el inversor.
6. El vencido y el exigible: la deuda resulta vencida y exigible por alguna causa, como la cancelación anticipada.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> TRIGO MARTINEZ, Eduardo. Análisis y medición del riesgo de crédito en carteras de activos financieros ilíquidos emitidos por empresas. Tesis doctoral; Universidad de Málaga, 2009; p.32.

En este caso, las agencias de rating también han realizado tablas históricas de tasas de incumplimiento dependiendo del rating de la empresa o activo y del vencimiento, que se desee evaluar.

*b). La probabilidad o tasa de incumplimiento*

La probabilidad o tasa de incumplimiento comprende la posibilidad de que se genere un evento de crédito en un período de tiempo, es decir que un cliente incumpla las obligaciones, contraídas por contrato, a vencimiento.<sup>6</sup>

*c). La severidad*

La severidad, tal y como se ha descrito anteriormente, es la pérdida real soportada tras un evento de crédito y una vez finalizado el proceso de recobro.

Al producirse el evento de crédito, el inversor, como norma general, no pierde el total de la inversión sino que en función del tipo de default y del rating del activo se recupera parte de ella.

La severidad se expresa como: % Severidad = (1 - % Recuperación neta)

Las agencias de rating también son las proveedoras de estos datos.

Por otra parte, la pérdida inesperada es la desviación que se produce entre las pérdidas crediticias experimentadas ex-post y la pérdida esperada. Es por ello, que se considera una medida más de la volatilidad de las pérdidas crediticias de una cartera.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> BONÁS, Arianna. Análisis e implementación de los credit default swaps. España; Junio de 2007; p.13.

<sup>6</sup> *Ibíd.*, p.13.

<sup>7</sup> *Ibíd.*, p.15.

Los elementos que forman parte del riesgo y que son susceptibles de influir en las pérdidas inesperadas son:

- La volatilidad de exposición
- La volatilidad de probabilidad de default
- La volatilidad de la severidad
- La concentración de la exposición
- Las correlaciones

El tercer elemento es el capital regulatorio y económico y este es la suma de los requisitos individuales de capital mínimo para poder realizar cada una de las operaciones. De esta manera, la entidad se protege de pérdidas elevadas, superiores a las esperadas.<sup>8</sup>

Un factor importante en la ocurrencia del incumplimiento es su relación con los ciclos económicos, ya que este incumplimiento suele reducirse durante los periodos de expansión económica, al mantenerse tasas totales de impagos bajas; mientras que sucede lo contrario en periodos de contracción económica por consiguiente, se aporta a esta idea, contar con la participación de variables macroeconómicas que reflejen su comportamiento junto con las variables de perfil del cliente o crédito para tener un parámetro más exacto en el momento de calificar a los deudores.

Es importante mencionar que para que las variables macroeconómicas puedan participar en un sistema interno de rating, se deben cumplir ciertas condiciones como lo son manejar segmentos de tiempo iguales, por ejemplo indicadores económicos trimestrales, semestrales o como se requiera y tener una base de datos amplia que obtenga información de por lo menos dos años según lo estipulado por el Nuevo Acuerdo de Basilea como se explica más adelante.

---

<sup>8</sup>Ibíd. , p.16.

**1.2.2 La gestión del riesgo:** El objetivo principal de las entidades financieras siempre ha sido buscar control sobre el riesgo para poder alcanzar a su objetivo de máxima rentabilidad con la mínima incertidumbre. En este aspecto el riesgo crediticio el cual es el que más afecta a las entidades, había sido contrarrestado mediante barreras que impedían a los inversores menos fiables conseguir financiación. Para ello, se establecieron numerosas cláusulas a la hora de conceder préstamos, además de la exigencia de avales mediante los cuales si el prestatario no podía hacer frente a la deuda, debería responder con éstos ante la entidad prestamista.

Estos métodos de protección inicialmente reflejaban escenarios más sólidos pero no fueron suficientes por la existencia de la fuerte competencia en el mercado por lo que se terminó creando en una forma alternativa para controlar el riesgo por medio de la sucesión a terceros de los activos con riesgo de crédito y de esta manera se reducía la exposición al riesgo. Generalmente esta manera se fundamenta en las titulizaciones y en las ventas de préstamos directamente, sobre todo de préstamos hipotecarios.

Recientemente las entidades financieras, así como los emisores de deuda y los inversores de los mercados financieros, disponen de otro método de control de riesgo: Basilea II, alternativa cuyos parámetros más relevantes son abordados a lo largo del análisis del sistema interno de rating.

### **1.3 Acuerdo Basilea I y II**

La principal limitación del acuerdo de Basilea I es que es insensible a las variaciones de riesgo y que ignora una dimensión esencial: la de la calidad crediticia y, por lo tanto, la diversa probabilidad de incumplimiento de los distintos prestatarios. Es decir, consideraba que los créditos tenían la misma probabilidad de incumplir.

Basilea II es el segundo de los Acuerdos de Basilea. Dichos acuerdos consisten en recomendaciones sobre la legislación y regulación bancaria y son emitidos por el Comité de supervisión bancaria de Basilea. El propósito de Basilea II, publicado inicialmente en junio de 2004, es la creación de un estándar internacional que sirva de referencia a los reguladores bancarios, con objeto de establecer los requerimientos de capital necesarios, para asegurar la protección de las entidades frente a los riesgos financieros y operativos.<sup>9</sup>

En este sentido, es necesario tratar la estructura y los parámetros del Acuerdo de Basilea, el cual supone un cambio radical en la gestión y el control de riesgo de crédito para las entidades financieras, en donde como pieza clave se considera el desarrollo y la implantación de sistemas internos de rating.

Para entrar a explicar la implicaciones de este Acuerdo debemos comprender que en la actividad bancaria, siempre se reflejarán riesgos dado a que se desconoce el valor futuro de las variables en cuestión, es decir que cuando los clientes de un banco incumplen sus compromisos, hay riesgos en la economía, en las finanzas y naturalmente en la entidad bancaria.

En cuanto a este tema, el riesgo de incumplimiento es conocido como riesgo crediticio, definido por la Superintendencia Financiera (2004) como:

*“La posibilidad de que una entidad incurra en pérdidas y se disminuya el valor de sus activos, como consecuencia de que un deudor o contraparte incumpla sus obligaciones”.*

Así mismo, en las instituciones financieras, riesgo implica prever el futuro pero siempre fundamentado en la toma de decisiones. Los riesgos pueden clasificarse

---

<sup>9</sup> MAGRIÑA, Antón Gasol. La industria bancaria en el marco de Basilea II. Barcelona: AUTOR-EDITOR, 2007. 876 P.

como lo indica García (2006) en: Riesgos de negocios, riesgos estratégicos y los riesgos financieros.

Los riesgos financieros están relacionados con las posibles pérdidas en los mercados financieros. Los movimientos en las variables financieras, como las tasas de interés y los tipos de cambio, constituyen una fuente importante de riesgos para la mayoría de las empresas. La exposición a riesgos financieros puede ser minimizada de tal manera que las empresas puedan concentrarse en lo que es su especialidad: administrar su exposición a los riesgos de negocio.<sup>10</sup>

El riesgo crediticio se clasifica entonces entre los riesgos financieros de una entidad, y se presenta cuando las contrapartes<sup>11</sup> están poco dispuestas o imposibilitadas para cumplir sus obligaciones contractuales. Su efecto se mide por el costo de la reposición de flujos de efectivo, si la otra parte incumple. En términos generales, el riesgo crediticio también puede conducir a pérdidas cuando los deudores son clasificados duramente por las agencias crediticias, lo cual genera una caída en el valor de mercado de sus obligaciones.<sup>12</sup>

A Basilea I le llegó la obsolescencia, debido a la rápida evolución del mundo financiero por la arbitrariedad de sus normas y la escasa contemplación de riesgos. Entonces, obligatoriamente nace Basilea II, acuerdo que establece lineamientos generales para la banca mundial que permiten monitorear de manera cercana y efectiva el perfil de riesgo de los bancos, lo cual se traduce en estabilidad en el mercado.

---

<sup>10</sup> BORJA, Francisco. Definiciones básicas de riesgos. México, 2005. P.7.

<sup>11</sup> Contraparte: en un contrato, en este caso, préstamo, es la parte enfrentada ya sea al otorgante o al receptor. Hay compromisos de las dos partes para cumplir dentro del contrato.

<sup>12</sup> FRAGOSO, J.C. Análisis y administración de riesgos financieros. Xalapa México, 2002; p.48



En este sentido, en la década de los años 90, comenzó la difusión de los modelos de cartera para la medición del riesgo de crédito, los cuales son la evaluación del riesgo de crédito individual más los efectos de diversificación del riesgo y sumado a estos factores sistemáticos de la calidad de cartera.

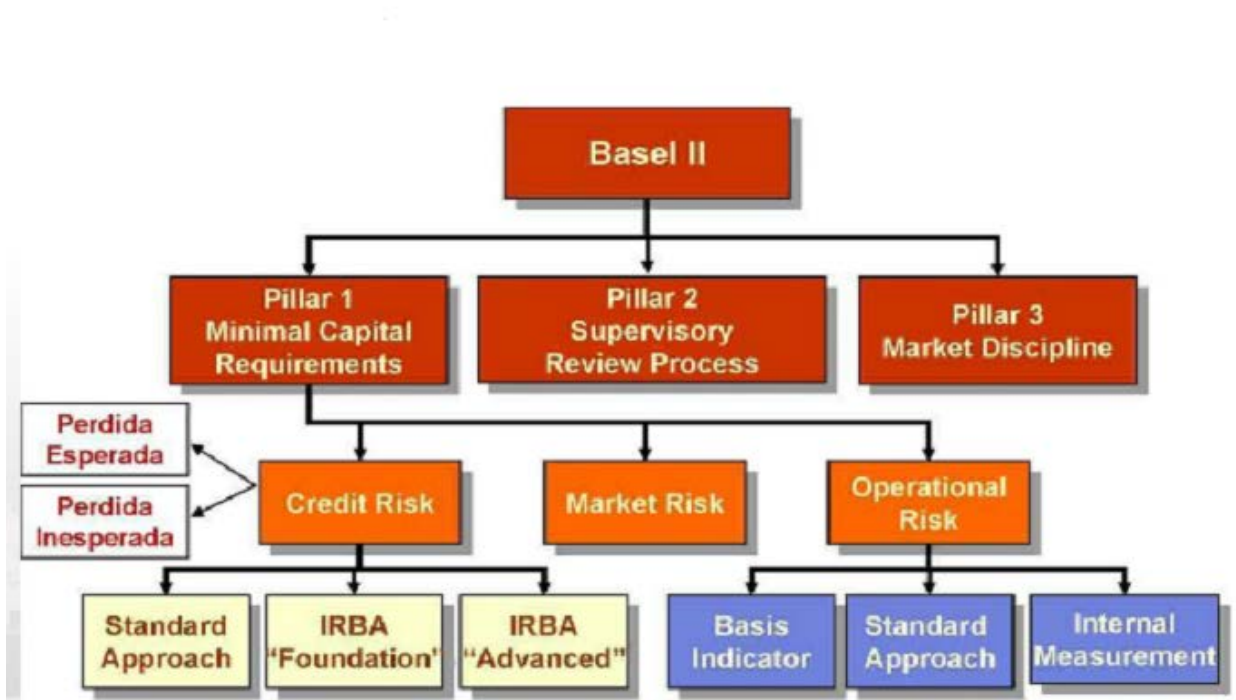
Basilea II, nuevo acuerdo de capitales, introduce el concepto de sistema de rating, que comprende todos los métodos, procesos, controles y sistema de recolección de datos y de tecnología de la información necesarias para la evaluación del riesgo de crédito y la cuantificación, estimación de default y pérdida (Comité de Supervisión Bancaria Basilea, 2004); De esta forma, Basilea II busca alinear mejor los ponderadores con el riesgo, pues ellos dependen en este momento de la calificación del riesgo del deudor hecha por una calificador de riesgo. (Banco Central República de Argentina, BCRA, 2006).

Entre los lineamientos del acuerdo, se encuentran el fortalecimiento del sistema bancario internacional, la promoción y convergencia de las oportunas reglamentaciones nacionales para reducir las desigualdades competitivas entre bancos (Basilea, 2004).

Para llegar a adaptarse a las nuevas regulaciones que trae el Acuerdo II , debe haber mucha coordinación entre los países y sus bancos, los organismos reguladores y supervisores. Hasta este momento ha habido una valoración positiva de la lectura de Basilea II hecha en la región aunque en Santander muy pocas entidades financieras están familiarizadas con los cambios de las regulaciones que trae el nuevo acuerdo.

**1.3.1 Estructura del Acuerdo de Basilea II:** La estructura actual del acuerdo se basa en cuatro secciones y dentro de ellas, se encuentran los 3 pilares como marco de convergencia internacional de medidas y normas de capital.

**Figura 4. Estructura del Acuerdo Basilea**



**Fuente:** Visión general del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea 2001.

El enfoque de ratings internos (IRB) es la auténtica novedad del nuevo Acuerdo. La clasificación de las exposiciones a los riesgos dependerá de las propias estimaciones internas de los riesgos que realice el banco. Si el banco posee un sistema de gestión de riesgos que permite calcular las probabilidades de impago de sus prestatarios, y que haya estado en vigor durante los tres últimos años y ha sido reconocida su validez por el supervisor, podrá usar estas probabilidades de impago para clasificar los préstamos en categorías, y con ello obtener las ponderaciones que servirán para calcularlos requerimientos de capital. Para

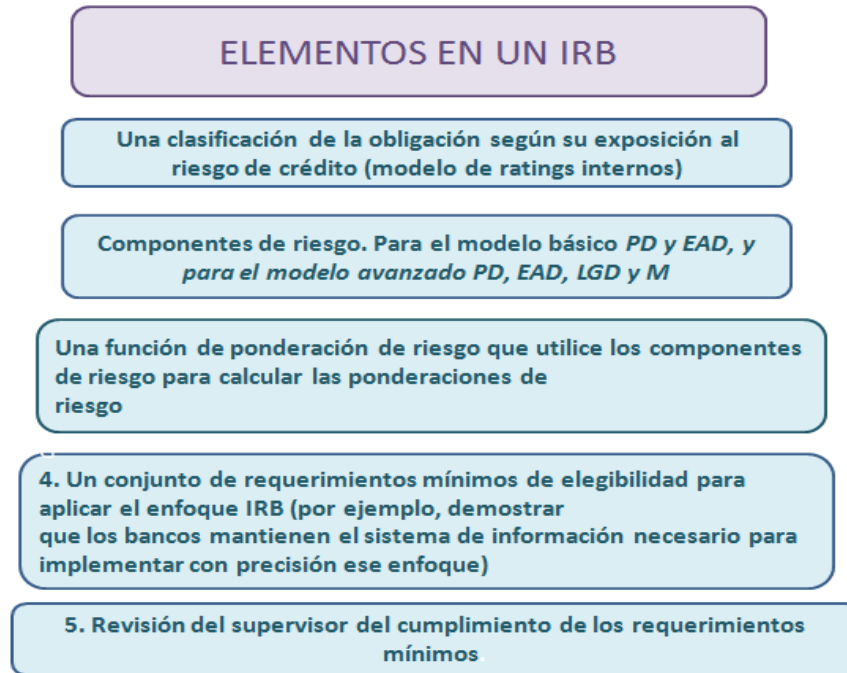
calcular la carga regulatoria, es necesario estimar la severidad (LGD), esto es, la pérdida en caso de impago.

Se establece un recargo por concentración llamado de granularidad, que tiene en cuenta la concentración del riesgo. Se establece un mínimo durante los dos primeros años de implementación del acuerdo, por el que el capital regulatorio según el enfoque IRB avanzado no puede ser inferior al 90 por 100 del enfoque IRB básico. Además los requerimientos de capital deben incluir un incentivo para pasar del enfoque IRB básico al avanzado.

En el método IRB básico, a partir de los rating internos, se estiman la probabilidad de impago (*PD, probability of default*) y la exposición en caso impago (*EAD, exposure at default*) a un año para cada transacción. Para implementar el método IRB avanzado se requieren, adicionalmente, estimaciones independientes de pérdidas dado el impago (*LGD, loss given default*) y vencimientos (*M, maturity*).

En la siguiente figura se nombran los elementos que debe tener un sistema IRB.

**Figura 5. Elementos de un sistema de rating**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea

Respecto al desarrollo de un modelo interno de rating como propuesta a una mejor gestión de crédito en el Fondo de garantías de Santander S.A, se debe comprender que este es un sistema para calificar la calidad crediticia de los clientes u operaciones, desarrollados dentro de la entidad y se debe materializar en una escala donde se incluyan diferentes niveles de riesgo también llamadas categorías de riesgo.

Estos sistemas de calificación internos propuestos en el Nuevo Acuerdo de Basilea son sistemas específicos de cada entidad e independientemente de que su metodología proceda de una compañía externa, son considerados sistemas internos si son desarrollados dentro de la misma empresa.

Los modelos que no se incluyen en esta definición son aquellos en los que solo determinan si una operación es aprobada o denegada y además obligatoriamente

debe existir una escala que exprese el perfil de riesgo de los clientes u operaciones.

Por otra parte, en el Nuevo Acuerdo, el método *IRB* juega un papel de mayor envergadura. En su propuesta original, el Comité pensó que sólo algunos bancos más sofisticados utilizarían sus evaluaciones internas del riesgo crediticio para fijar exigencias de capital. Después de un estudio más profundo, el Comité piensa que las normas mínimas de elegibilidad del método *IRB* están en realidad al alcance de una gama más amplia de bancos y entidades por lo que el Comité espera que los bancos internacionalmente activos que participan en transferencias de riesgos complejas y los que tienen un perfil de riesgo superior a la media, adopten medidas para estar en situación de utilizar el método *IRB*.

Para estimar dichos riesgos, aparecen enfoques como el estandarizado con su versión sencilla, que es el enfoque estandarizado simplificado, y el enfoque basado en los ratings (*IRB*) internos, en sus versiones básica y avanzada.

En la opinión del Comité, la mejor manera de avanzar en la utilización de los sistemas de calificación interna para fines de suficiencia de capital, es adoptar un método *IRB* evolutivo. El método *IRB* “básico” estará a disposición de los bancos para este fin; en él, los bancos que cumplan normas de supervisión estrictas, podrán aportar su propia evaluación de la probabilidad de incumplimiento asociada con el deudor. Las estimaciones de otros factores de riesgo, como ser la pérdida incurrida por el banco en vista de un incumplimiento y la exposición prevista en el momento del incumplimiento, serán derivadas mediante la aplicación de estimaciones uniformes de supervisión.

Las organizaciones bancarias que cumplan normas de supervisión más rigurosas podrán utilizar un método *IRB* “avanzado” en el que estimarán internamente más componentes del riesgo de los mencionados arriba. El Comité no pretende, sin

embargo, llegar hasta el punto de permitir que los bancos calculen sus requisitos de capital sobre la base de sus propios modelos de riesgo crediticio. El Comité acogerá cualquier adelanto en materia de prácticas modelización de gestión de riesgos que pudiera preparar el terreno para una transición hacia la modelización del riesgo crediticio de cartera en el futuro.

Según la Superintendencia Financiera de Colombia , existen cuatro modalidades de crédito los cuales son : vivienda, consumo , microcrédito y comercial en donde en nuestro caso de estudio , el crédito de consumo educativo se encuentra en el segmento Consumo de acuerdo al Modelo de referencia para cartera de consumo (MRCO) plasmado en el anexo 5 de 2008 en la circular básica contable y financiera de la normativa de la Superintendencia Financiera de Colombia con lo que se determina el beneficio que tiene este modelo para poder evaluar y supervisar los modelos internos presentados por las entidades.

Los procesos de segmentación de los portafolios entonces deben servir de base para la estimación de las pérdidas esperadas en el MRCO.

Al respecto de la supervisión , se desglosa entonces el pilar II (proceso de supervisión), en el cual los propósitos tienen qué ver con el aseguramiento, para que las entidades mantengan un capital adecuado en función de su perfil de riesgo y alienta a las entidades para que desarrollen y utilicen mejores prácticas en el seguimiento y la gestión de riesgo.

Así, el pilar se basa en cuatro principios:

- Los bancos deben tener procedimientos para evaluar su solvencia en relación con los riesgos asumidos y deben tener una estrategia para mantener un nivel adecuado de capital.

- Los supervisores deben esperar que los bancos mantengan un capital por encima del mínimo y deben tener capacidad de imponer niveles superiores al mínimo.
- Los supervisores deben intervenir rápidamente para impedir que el capital descienda por debajo de niveles consistentes con el perfil de riesgos de cada entidad.
- El supervisor debe revisar la evaluación del banco y su estrategia de gestión de riesgos, y actuar cuando no los considere adecuados.<sup>13</sup>

El pilar III, sobre la disciplina de mercado, establece una política en lo referente a la información que las entidades bancarias deben ofrecer al mercado, de tal manera que aquellas entidades gestoras de riesgos en forma efectiva sean reconocidas y estimuladas en el mercado.

Además de los pilares, Basilea II establece su alcance al promover la seguridad y solvencia (teniendo en cuenta las provisiones) de las entidades bancarias. Gracias a la experiencia acumulada de Basilea I, se incluyen las prácticas de la gestión de riesgos, pero se mantiene la definición de capital con una mayor sensibilidad hacia los riesgos crediticios.

De acuerdo a la nueva formulación de esta reforma, es interesante plantear una metodología de rating para analizar la cartera de la entidad Coopfuturo siguiendo las directrices del Nuevo Acuerdo basándonos en la experiencia histórica de impagos de dicha entidad.

El planteamiento propuesto tuvo como base un modelo de regresión logística binaria Logit, que permite determinar el grado de explicación de las variables de

---

<sup>13</sup> DE MIGUEL, J.C. El nuevo acuerdo de capital del comité de Basilea (Basilea II) y la medición del riesgo de crédito . 2003, p.42.

comportamiento de los créditos educativos seleccionados en la base de datos con el default, para de acuerdo a los resultados arrojados por el modelo Logit corrido en la herramienta Gretl , entrar a estructurar a los deudores en las diferentes categorías de calificación de acuerdo a las variables que mas incidan en el incumplimiento en los créditos educativos de Coopfuturo , entidad que tiene convenio con el Fondo de garantías de Santander S.A en cuanto al aval que presta esta entidad a los solicitantes de créditos para estudio.

#### **1.4 Clasificación y calificación del riesgo crediticio**

De acuerdo con las categorías de riesgo y sus criterios mínimos para la calificación desarrollados por la Superintendencia Financiera de Colombia, dentro de los cinco segmentos de ordenación de créditos, la cartera educativa se sitúa en el denominado General-otros el cual contiene: Créditos otorgados por establecimientos de crédito diferentes a las Compañías de Financiamiento Comercial (CFC) para adquisición de bienes de consumo diferentes a automóviles. En este segmento no se incluyen las tarjetas de crédito. <sup>14</sup>

Las entidades deberán calificar a los deudores en categorías de mayor riesgo, cuando cuenten con elementos de riesgo adicionales que sustenten dicho cambio. En este aspecto, la cartera educativa analizada en el modelo planteado, no requiere calificar a los deudores en otros rangos de mayor riesgo puesto que se trata de una cartera educativa que no representa altos créditos como lo reflejan los demás segmentos y dado al establecimiento de crédito que otorga estos créditos se determinó trabajar con los tres elementos de riesgo principales.

---

<sup>14</sup> Gestión del riesgo de crédito, anexo V. Modelo de referencia para cartera de consumo MRCO, Circular externa 022 de 2008. p, 1.



De acuerdo a la ecuación general del segmento general-otros, se analizó la pertinencia de eliminar algunas variables y adecuar las que tenemos disponibles para lograr que el modelo arrojará resultados óptimos que sirvan para armar las categorías de riesgo o más exactamente para clasificar a los deudores en estas.

Según lo dicho anteriormente, para obtener el puntaje de los deudores que pertenecen a este segmento, las entidades deben aplicar la siguiente fórmula:

$$Z = -1.9411 + AM_B * 2.023 + AM_C * 3.602 + MM_B * 1.437 + MM_C * 1.450 + MM_D * 3.428 - Prenda * 0.196 - Hipoteca * 0.1328 + CA_R * 0.443 + CA_M * 2.323 + CRB * 0.1727$$

Donde:

Prenda (Garantía Prenda): Toma valor 1 si el cliente tiene una prenda como garantía que respalda la operación y cero si no.

Hipoteca (Garantía Hipoteca): Toma valor 1 si el cliente tiene una hipoteca como garantía que respalda la operación y cero si no. <sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Superintendencia Financiera de Colombia; Anexo V. MODELO DE REFERENCIA PARA CARTERA DE CONSUMO. Circular externa. 022 de 2008.

## 2. APLICACIÓN DEL MODELO DE REGRESION LOGISTICA PARA EL ANALISIS DE RELACION ENTRE LAS VARIABLES DE COMPORTAMIENTO CREDITICIO CON EL DEFAULT

Inicialmente en este estudio se observó el tipo de variable de cada una de estas con lo que por el hecho de que la variable dependiente o endógena toma valores reducidos, es decir que es cualitativa, el modelo a correr se define como un modelo de regresión binaria.

Se ha definido utilizar el modelo de regresión logística dado a que en este caso se debe pronosticar la probabilidad de que los deudores del Fondo de Garantías de Santander incumplan en el pago de sus créditos educativos otorgados anteriormente por Coopfuturo, en donde el FGS S.A es garante de dicha cartera de consumo de acuerdo al comportamiento de las variables disponibles. Este análisis se hace respecto a las variables exógenas disponibles en la base de datos otorgada por Coopfuturo, donde se refleja el comportamiento de algunos créditos educativos.

De acuerdo a que el modelo de regresión logística solo precisa del principio de monotonía, tenemos que:

Si el suceso A es que un cliente incumpla el pago de un crédito y X representa por ejemplo el tipo de Universidad para el cual se destinó ese monto, deberá de ocurrir:

$$X_i \geq X_j \Rightarrow P(A/X_i) \geq P(A/X_j)$$

En este análisis podremos estudiar el impacto que tiene cada una de las variables explicativas en la probabilidad de que ocurra el suceso en estudio es decir el incumplimiento.

Este análisis es una herramienta flexible en cuanto a la naturaleza de las variables exógenas dado a que estas pueden ser categóricas o de escala.

En este caso la variable endógena esta codificada de la siguiente forma:

$$Y = \{0 = \text{No incumple (paga)}, 1 = \text{Si incumple}\}$$

Lo que se busca comprender respecto a esta variable, es determinar cuáles variables afectan más la probabilidad de que alguien incumpla en el pago del crédito educativo.

## **2.1 Variables contempladas en la base de datos**

- Valor pagado por el FGS: Variable cuantitativa .Es el valor que el Fondo de garantías asumió en el momento de entrar como codeudor del crédito otorgado por Coopfuturo.
- Saldo pendiente: Variable cuantitativa. Es el valor que aún deben los que están en mora. Algunos se encuentran en cero dado a que se pusieron al día en su obligación con el FGS S.A.
- Sexo: Variable dicotómica que toma valor de 1 si es mujer, 0 si es hombre.
- Tipo Universidad: Variable dicotómica que toma valor de 1 si el crédito es para estudio en Universidad privada y 0 si es para Universidad pública.

- Tipo Carrera: Variable dicotómica que toma valor de 1 si el crédito es para estudiar una carrera profesional y 0 si es para tecnología.
- Región destino: Variable dicotómica que toma valor de 1 si el crédito fue para Universidad en el interior del país y 0 si fue para Universidad en la Costa.
- Mora en días: Variable cuantitativa que refleja el número de días de mora desde que el Fondo de garantías le pago el 100% de la deuda a Coopfuturo.

El objeto de este modelo es explicar con ayuda de la herramienta Gretl, el comportamiento de la variable INCUMPLIMIENTO a partir del resto de variables.

Para ello utilizamos el siguiente modelo Logit:

*Logit*  $[P (INCUMPLIMIENTO = 1)] = \beta_1 + \beta_2 \cdot VALOR\_PAGADO + \beta_3 \cdot SALDO\_PENDIENTE + \beta_4 \cdot SEXO + \beta_5 \cdot TIPO\_UNIVERSIDAD + \beta_6 \cdot TIPO\_CARRERA + \beta_7 \cdot REGION\_DESTINO + \beta_8 \cdot MORA\_EN\_DIAS.$

Inicialmente tomando todas las variables, el modelo Logit binario arrojó los siguientes valores:

**Tabla 1. Modelo de regresión logístico binario, incumplimiento con participación de todas las variables exógenas**

Modelo 4: Logit, usando las observaciones 1-298 (n = 294)  
 Se han quitado las observaciones ausentes o incompletas: 4  
 Variable dependiente: INCUMPLIMIENTO

Desviaciones típicas QML

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Valor p</i>	
const	1,03902	0,888172	1,1698	0,24207	
VALOR_PAGADO_PO	-1,29815e-05	7,26011e-06	-1,7881	0,07377	*
SALDO_PENDIENTE	1,79097e-05	5,78279e-06	3,0971	0,00195	***
SEXO	-0,079095	0,313729	-0,2521	0,80095	
TIPO_UNIVERSIDA	0,197355	0,369032	0,5348	0,59280	
TIPO_CARRERA	0,0362664	0,409082	0,0887	0,92936	
REGION_DESTINO_	0,491183	0,687402	0,7145	0,47489	
MORA_EN_DIAS	-0,00685194	0,00495545	-1,3827	0,16675	

Media de la vble. dep.	0,585034	D.T. de la vble. dep.	0,249969
R-cuadrado de McFadden	0,677901	R-cuadrado corregido	0,637803
Log-verosimilitud	-64,26294	Criterio de Akaike	144,5259
Criterio de Schwarz	173,9945	Crit. de Hannan-Quinn	156,3272

Número de casos 'correctamente predichos' = 282 (95,9%)  
 $f(\beta x)$  en la media de las variables independientes = 0,250  
 Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado (7) = 270,5 [0,0000]  
**Fuente:** Cálculos propios con base en la información de la entidad Coopfuturo suministrada al FGS S.A.

El cuadro de regresión logística binaria muestra los valores estimados para los coeficientes del modelo ( $\beta_1 = 1,03902$ ,  $\beta_2 = -1,29815e-05$ ,  $\beta_3 = 1,79097e-05$ ,  $\beta_4 = -0,079095$ ,  $\beta_5 = 0,197355$ ,  $\beta_6 = 0,0362664$ ,  $\beta_7 = 0,491183$  y  $\beta_8 = -0,00685194$ ), junto con sus p-valores asociados (0,24207, 0,07377, 0,0195, 0,800095, 0,59280, 0,92936, 0,47489, 0,16675 respectivamente).

Según estos valores, podemos interpretar los coeficientes  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$ ,  $\beta_6$ ,  $\beta_7$  y  $\beta_8$  como el cambio que se produce en el término Logit al incrementarse en una unidad la variable explicativa asociada.

En este caso que utilizamos la regresión logística, observamos también que el p-valor asociado al coeficiente  $\beta_3$  es inferior a 0,05. Por tanto, para un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , rechazaremos la hipótesis nula de que dicho coeficiente es nulo, es decir que la variable asociada a este (SALDO\_PENDIENTE), no es relevante en el modelo). Es decir que esta variable si explica a la variable dependiente; Por el contrario, sí parece que el resto de variables no tendrían un efecto significativo a la hora de explicar el comportamiento de la variable dependiente.

Respecto a la variable SALDO\_PENDIENTE, observamos un coeficiente con signo positivo, lo que nos hace pensar que cualquier incremento en el nivel de esta variable, tendrá un efecto significativo sobre la variable dependiente INCUMPLIMIENTO. Esto significa que aquellos deudores de crédito educativo que deben un saldo mayor, reflejan mayor probabilidad de incurrir en un incumplimiento severo. Lo cual aportaría al modelo de rating interno de la entidad, una variable importante en el momento de calificar a los deudores en las diferentes categorías de riesgo.

En el caso de la variable SALDO\_PENDIENTE, el estimador es positivo por lo que aumentos en el saldo por pagar al Fondo de Garantías S.A, causarían incrementos en el Incumplimiento o default aunque desconocemos la magnitud de los mismos.

Al parecer las demás variables conjuntas no están reflejando una explicación a la variable INCUMPLIMIENTO dado a que al revisar los P valor asociados a los coeficientes son  $>0.05$  tomando dicho grado de significancia. En este caso para un nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , rechazamos la hipótesis nula de que dichos

coeficientes son nulos, es decir que la variable asociada a los mismos no es relevante en el modelo.

En este caso la variable endógena INCUMPLIMIENTO no es significativamente diferente por el hecho de que el crédito vaya para una Universidad en la costa o que el crédito sea para un estudio profesional o tecnológico, por que lo haya solicitado una mujer o un hombre, por la mora en días y por que el crédito sea para un estudio en universidad pública o privada.

Con estos valores analizados cabe la duda de considerar que se pudo haber incluido variables irrelevantes que cambien el comportamiento del modelo, con lo que la variable SEXO, después de omitirla en los ensayos, reflejó la falta de importancia sobre el INCUMPLIMIENTO.

En una segunda regresión logística, se omitieron variables que no podrían tener tanta relevancia respecto a la variable endógena por lo que se corrió un nuevo modelo en donde se tomaron solo las variables, REGION\_DESTINO, MORA\_EN DIAS, SALDO\_PENDIENTE y SEXO respecto al INCUMPLIMIENTO lo cual arrojó los siguientes valores:

**Tabla 2. Modelo de regresión logística binario, Incumplimiento con participación de cuatro variables explicativas**

Modelo 24: Logit, usando las observaciones 1-298 (n = 294)  
 Se han quitado las observaciones ausentes o incompletas: 4  
 Variable dependiente: INCUMPLIMIENTO

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Valor p</i>	
const	-1,80035	0,74844	-2,4055	0,01615	**
MORA_EN_DIAS	-0,00747574	0,00453321	-1,6491	0,09913	*
REGION_DESTINO_	1,04798	0,635973	1,6478	0,09939	*
SALDO_PENDIENTE	1,4493200	1,85762e-06	7,8020	<0,00001	***
SEXO	-0,185784	0,38398	-0,4838	0,62850	

Media de la vble. dep.	0,585034	D.T. de la vble. dep.	0,016418
R-cuadrado de McFadden	0,560180	R-cuadrado corregido	0,535119
Log-verosimilitud	-87,74978	Criterio de Akaike	185,4996
Criterio de Schwarz	203,9175	Crit. de Hannan-Quinn	192,8754

Número de casos 'correctamente predichos' = 276 (93,9%)  
 f(beta'x) en la media de las variables independientes = 0,016  
 Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado (4) = 223,526 [0,0000]

**Fuente:** Cálculos propios con base en la información de la entidad Coopfuturo suministrada al FGS S.A.

En este caso seguimos observando la relevancia que ejerce la variable SALDO\_PENDIENTE sobre el INCUMPLIMIENTO, relación que nos muestra el P-valor de 0,00001, claramente menor a un nivel de significancia del 0.05.

El coeficiente de esta variable siendo positivo nos dice que un incremento en el Saldo del crédito educativo causará un incremento en la probabilidad de que un cliente incumpla con su pago.



Las variables MORA\_DIAS y REGION\_DESTINO muestran cierta relevancia en la explicación de incumplimiento, reflejando unos p-valores menores a 0.1 tomando un nivel de significancia del 10% por lo que podríamos decir que los días de mora y la región hacia donde el crédito fue dirigido añaden peso a la probabilidad de incumplir con el pago.

En el caso de la variable SEXO observamos un P-valor muy grande lo cual nos demuestra que no se rechaza la hipótesis nula para un nivel de significancia del 5% con lo cual el Incumplimiento de un crédito no es significativamente diferente por el hecho que se le haya otorgado a una mujer o a un hombre.

Lo que podemos concluir de este modelo de regresión logística es que la variable más significativa respecto a la probabilidad de incumplir un crédito es el Saldo y que le siguen una variables que en conjunto con el saldo aportan peso sobre dicha variable, las cuales son la mora en días que tiene en crédito y la región donde se encuentra la institución educativa donde estudiaría.

El hecho de que un crédito sea desembolsado para estudios profesionales o tecnológicos no aporta mayor importancia sobre la probabilidad de que se incumpla el pago de dicho monto ni tampoco el tipo de institución educativa siendo Universidad pública o privada.

Según lo mostrado por el modelo, solo hay una variable como tal que explica al incumplimiento aunque es probable que entre más aumenten los días de mora más es la probabilidad de que se incumpla con el pago de un crédito educativo.

## CONCLUSIONES

La industria bancaria es uno de los principales actores en la economía. Su actividad principal es la intermediación financiera. Esto lo realiza, entre otras actividades, a través de la inversión crediticia dado que al otorgar crédito está sujeto a una serie de riesgos, el mayor de ellos es el riesgo de crédito.

El riesgo de crédito, en lugar de evitarse, debe gestionarse adecuadamente para generar una rentabilidad que compense y en el proceso de esa gestión una de las fases más importantes es la medición del riesgo de crédito. Los reguladores han desarrollado una serie de normas para asegurarse que las instituciones financieras cuentan con un capital suficiente para afrontar pérdidas inesperadas sin poner en peligro al sistema. En este aspecto, la regulación de más amplia aceptación ha sido el Acuerdo de Capital de Basilea, extendido a más de 100 países convirtiéndose en la mayoría de ellos en norma de obligado cumplimiento a través de los bancos centrales respectivos.

El Nuevo Acuerdo de Basilea por su parte, ha aportado una gran novedad la cual es la posibilidad de que las instituciones financieras, previa autorización del supervisor, puedan utilizar sus propios sistemas de rating internos para efectuar esa medición y en consecuencia cumplir con los requerimientos de capital y una vez medido el riesgo y asignado el capital debe comprobarse si se ha creado valor.

En este sentido para la implantación de un sistema de rating interno se debe contar una consistente y extensa base de datos para analizar el comportamiento de las variables que hacen parte del perfil de un deudor y es necesario primero conocer la normativa y regulaciones del segundo Acuerdo del Comité bancario de Basilea para analizar si la entidad cumple con los requisitos básicos para empezar

a implementar el nuevo estándar para la medición del riesgo de crédito y el cálculo de los requerimientos de capital con base en Basilea II.

A la luz de los resultados arrojados por el modelo Logit y el análisis de la base de datos de estudio, se propone incluir en un estudio próximo la participación de otras variables de tipo comportamiento del cliente.

Se requiere de la espera de dos años para poder contar con una base de datos histórica y así poder analizar los comportamientos que tienen los créditos frente a situación macroeconómicas.

El Fondo regional de garantías es una entidad financiera relativamente nueva la cual debe reunir una base de datos histórica de impagos, en este caso de estudio sobre la cartera de crédito educativo que maneja con la entidad Coopfuturo para poder desarrollar el sistema de rating interno en el proceso de una mejora en la recuperación de cartera y en la calificación de los deudores en categorías que la misma entidad debe construir, dado a que esta es la principal reforma de la regulación bancaria a la cual las entidades deberían someterse.

Es importante considerar el comportamiento de los créditos educativos para definir la probabilidad de default y resaltar las variables que más importancia tienen sobre este con el fin de armar las categorías de riesgo para clasificar a los deudores de acuerdo a las variables que más determinantes sean a la hora de cumplir con un crédito.

De esta forma y en este caso, los créditos en los cuales se presenten mayores días en mora y mayor saldo pendiente se deben priorizar en el proceso de armar la estructura calificadora de los clientes la cual va a servir para saber cuáles personas son mas potenciales en incumplir, dándole a este marco porcentajes de acuerdo a los días en mora y de acuerdo al monto de saldo aunque se propone

esperar un lapso de dos años así como lo estipula el Nuevo Acuerdo de Basilea en el proceso de implantar un sistema interno de rating dado a que se necesita más información histórica para comparar las variables en diferentes periodos de tiempo .

Por último este estudio nos aporta soluciones para empezar a realizar sistemas de protección y de evaluación de la calidad crediticia de forma interna considerando la adopción de nuevas formas de gestión y tomando en cuenta para la elaboración del sistema interno, la participación de variables macroeconómicas dado a que en periodos de expansión económica las variables de comportamiento pueden tomar diferentes valores.

## BIBLIOGRAFIA

Altman, E. I. (1968): "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy". *Journal of Finance*, vol. XXIII, nº 4, September, pp.589-609.

BONÁS, Arianna. Análisis e implementación de los credit default swaps. España; Junio de 2007, p.9. Disponible en línea <[http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/06\\_09\\_riesgo\\_credito.pdf](http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/06_09_riesgo_credito.pdf)>.

BORJA, Francisco. Definiciones básicas de riesgos. Banco de México, Fondo de la cultura económica. México, (2005).

COEN, William. Principios para la Administración del Riesgo de Crédito. Documento consultivo emitido por la Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos. Basilea, Suiza; Julio de 1999, p.4.

FRAGOSO, J.C. Análisis y administración de riesgos financieros. Exposición de la materia de Análisis de Riesgos, de la especialidad en Economía Financiera de la Universidad Veracruzana, Capítulo 13: Mercado de Derivados, Xalapa México, 2002.

Gestión del riesgo de crédito, anexo V. Modelo de referencia para cartera de consumo MRCO, Circular externa 022 de 2008. Disponible en línea <<http://www.superfinanciera.gov.co/>>.

GONZALEZ ARBELAEZ, Ángela. Determinantes del riesgo de crédito comercial en Colombia. Documento para optar título de MBA en Universidad Javeriana. 2008. Disponible en línea: <<http://www.dotecolombia.org/files/Volumen%2010%20nro%203-%20%20Marzo%202010-%20Determinantes%20del%20riesgo%20de%20cr%C3%A9dito%20comercial%20en%20Colombia.pdf>>.

MAGRIÑA, Antón Gasol. La industria bancaria en el marco de Basilea II. Barcelona: AUTOR-EDITOR, 2007. 876 P.

MARTINEZ VILCHES, Ramón, Basilea II y la contabilidad de gestión bancaria. Partida doble. España. Partida doble, 2007 192p.

ORTEGA GUTIERREZ, Jack y MARTINEZ GIL, Jaime. El modelo de calificación crediticia z-score: aplicación en la evaluación del riesgo crediticio de hb fuller Colombia Ltda. Revista MBA Eafit, noviembre, año 2009, número 003. Eafit. Medellín, Colombia, 10p.

PARTAL UREÑA, Antonio. Diseño de un sistema interno de *rating* para pymes según los nuevos estándares internacionales de solvencia bancaria. España (2003). Disponible en línea: < <http://3ws.contabilidad.ua.es/trabajos/2023.pdf> > .

Superintendencia Financiera de Colombia; Anexo V. MODELO DE REFERENCIA PARA CARTERA DE CONSUMO. Circular externa. 022 de 2008. Disponible en línea <<http://www.superfinanciera.gov.co/>> .


TRIGO MARTINEZ, Eduardo. Análisis y medición del riesgo de crédito en carteras de activos financieros ilíquidos emitidos por empresas. Tesis doctoral; Universidad de Málaga, 2009.

VALLÉS, Verónica. Estabilidad de un sistema de calificación “through-the-cycle” durante una crisis financiera. Banco central de la república Argentina. Disponible en línea: <[http://www.asbaweb.org/documentos/Novedades/Winneredited%20FINAL%5B1%5DWord%20ASBA%20SP\\_VValles.pdf](http://www.asbaweb.org/documentos/Novedades/Winneredited%20FINAL%5B1%5DWord%20ASBA%20SP_VValles.pdf) > .

VARGAS, Fernando. El marco general de la validación de procedimientos internos en Basilea II: El enfoque IRB. Departamento de Instituciones Financieras de la Dirección General de Regulación del Banco de España. España, 69p.

## ANEXOS

### Anexo A. Principales diferencias entre Basilea I y II



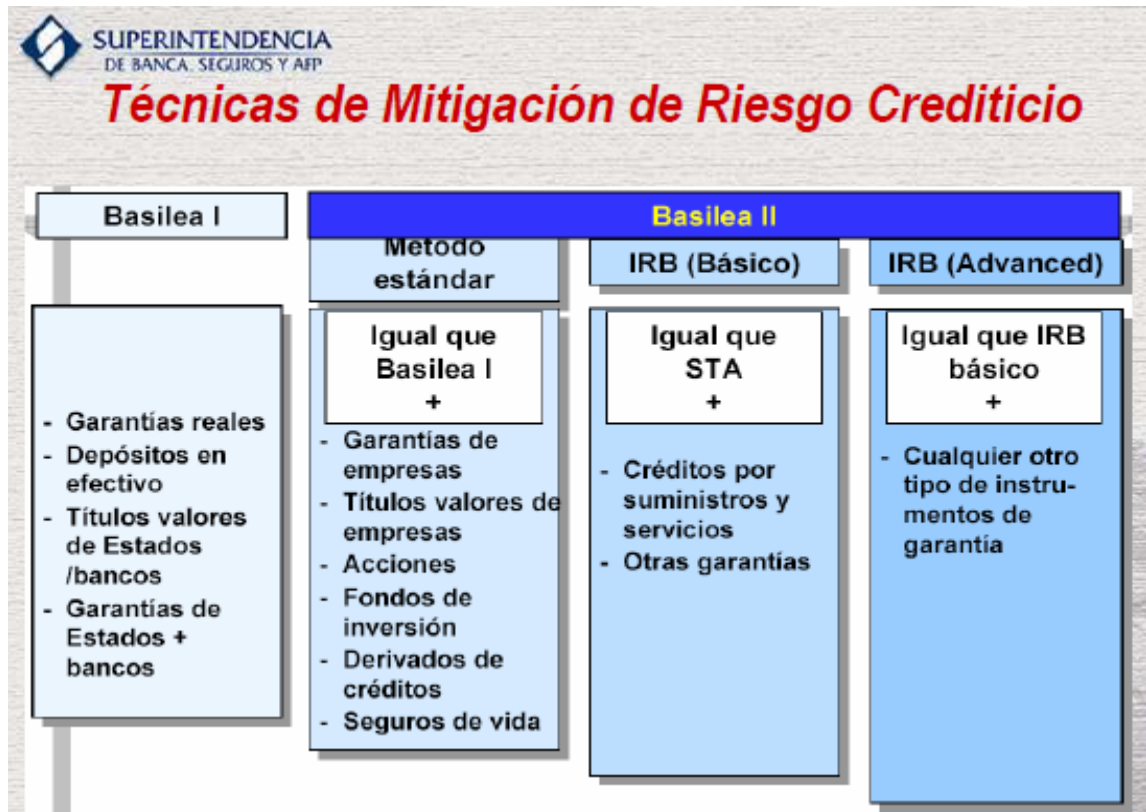
SUPERINTENDENCIA  
DE BANCA, SEGUROS Y AFP

### Principales Diferencias entre Basilea I y Basilea II

BASILEA I (1988)	BASILEA II (2003)
Estructura basada en un Pilar	Se establecen 3 Pilares: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Requerimientos mínimos de capital</li><li>2. Revisión de la entidad supervisora</li><li>3. Disciplina de mercado</li></ol>
Medición del Riesgo Crediticio : aplicación de ponderaciones dadas por el regulador	Riesgo Crediticio: aplicación de ponderaciones externas (calificadoras) o por métodos internos.
Cálculo del Riesgo Crediticio por medio del enfoque estandarizado	Cálculo del Riesgo Crediticio mediante 3 métodos: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estandarizado</li><li>2. IRB (fundacional)</li><li>3. RB (avanzado)</li></ol>

Fuente: Superintendencia de Banca, seguros y AFP

## Anexo B. Técnicas de mitigación de riesgo crediticio



Fuente: Superintendencia de banca, seguros y AFP.