

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

INGENIERÍA COMERCIAL



CÁLCULO DE LA PÉRDIDA ESPERADA DE ECOFUTURO S.A. FFP

Postulante

Christian Hermann Widgren Ostertag

Profesor Guía:

Ing. Saulo Mostajo

Proyecto de Grado para la obtención del grado de
Licenciatura en Ingeniería Comercial

La Paz-Bolivia

2012

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a la mujer que dio todo para mi formación personal y académica. A aquella mujer que me enseñó a luchar y perseverar en esta vida y a la cual me brindó su amor incondicional en cada momento.

Aunque ya no tenga tu presencia física a mi lado, tu vives en mi corazón y en el de las personas que tocaste sus vidas.

Gracias por todas las enseñanzas y los valores que transmitiste a mi vida. Me demostraste que todo se puede lograr cuando pones el corazón y estas determinado a ello.

Dedicado a mi madre, que hoy es un ángel en el cielo....

Agradecimientos

Sobre todas las personas en este mundo, agradezco a Dios por haberme guiado y dado fuerzas en este largo caminar.

Gracias a mi hermana por todo el apoyo y la ayuda brindada para la culminación de este Proyecto de Grado. Agradezco el tiempo sacrificado para poder darme una mano cuando la necesitaba.

A mi amada novia Molly, la cual con mucho afecto y amor me motivó y alentó para poder concluir el presente Proyecto de Grado.

A mi familia, la cual me brindo su apoyo y aliento en cada momento.

Al Ingeniero Saulo Mostajo, quien con su amplio conocimiento en el área financiera y de gestión de riesgos guió el presente Proyecto de Grado.

Al Fondo Financiero Privado ECOFUTURO S.A. por haberme facilitado la información necesaria para la realización del presente Proyecto de Grado y a la Licenciada Elisa Aparicio.

A la Universidad La Salle y a su plantel docente que participó durante estos 4 años en mi formación profesional.

A todos mis compañeros de curso, los cuales me acompañaron durante estos 4 años brindándome su amistad, su ayuda y dando no una, sino dos manos si era necesario. Gracias por todas las risas, charlas y momentos compartidos con ustedes.

Finalmente agradecer a todos mis amigos, los cuales fueron, son y seguirán siendo de ayuda, compañía y guía en esta vida. Gracias a cada uno de ustedes por todos los buenos momentos compartidos.

Índice de Contenidos

I. MARCO REFERENCIAL	13
1.1. Antecedentes	13
1.2. Planteamiento del Problema	16
1.3. Formulación del Problema	20
1.4. Objetivos	22
1.4.1. Objetivo General	22
1.4.2. Objetivos Específicos	22
1.5. Justificaciones	23
1.5.1. Justificación Técnica	23
1.5.2. Justificación Práctica	24
1.5.3. Justificación Económica	24
1.6. Límites y Alcances	25
1.6.1. Límites	25
1.6.2. Alcances	26
1.7. Aporte del modelo.	26
1.8. Modelos y Herramientas	27
II. MARCO TEÓRICO	29
2.1. Normativa Comparada	29
2.1.1. Orientación para la aplicación de los Principios Básicos de Basilea a la microfinanciación por entidades de depósito	29
2.1.2. Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras (RNBEF)	41
2.1.2.1. Directrices generales para la gestión del riesgo de crédito	42
2.2. Gestión de Riesgos y Creación de Valor en Entidades de Intermediación Financieras	58
2.2.1. Gestión de Riesgos	58
2.2.1.1. Tipos de riesgos	58
2.2.1.2. Etapas del proceso de gestión de riesgos	61
2.2.2. Gestión de riesgo de crédito	64
2.2.2.1. Identificación del riesgo de crédito	64
2.2.3. Métodos de gestión de riesgo de crédito	65
2.2.3.1. Modelos de puntajes técnicos o scoring	65

2.2.3.2.	Modelo lineal	67
2.2.3.3.	Regresión logística (Modelo Logit)	71
2.2.3.4.	Regresión logística (Modelo Probit)	73
2.2.3.5.	Datos de panel	74
2.2.3.6.	Análisis discriminante	74
2.2.3.7.	Arboles de decisión	76
2.2.3.8.	Redes neuronales y algoritmos genéticos	76
2.2.3.9.	Variables utilizadas en los modelos scoring	77
2.2.3.10.	Variables de modelos de scoring para personas	78
2.2.3.11.	Medición del riesgo de crédito	79
2.2.3.12.	Método estándar.....	81
2.2.3.12.1.	Cobertura del riesgo crediticio en el método estándar	81
2.2.3.12.2.	El colateral	82
2.2.3.12.3.	Las metodologías.....	83
2.2.3.12.4.	El método global	83
2.2.3.12.5.	El método simple.....	85
2.2.3.13.	Método basado en calificaciones internas (IRB) básico	86
2.2.3.14.	Método basado en calificaciones internas (IRB) avanzado	87
2.2.3.15.	Componentes del riesgo	88
2.2.3.15.1.	Probabilidad de incumplimiento (PI)	88
2.2.3.15.2.	Pérdida dado el Incumplimiento (PDI).....	90
2.2.3.15.3.	Exposición al momento del incumplimiento (E)	91
2.2.3.16.	Cálculo de pérdidas por riesgo de crédito.....	92
2.2.3.16.1.	Pérdida esperada (PE).....	92
2.2.3.16.2.	Pérdida Inesperada (PI).....	94
2.2.4.	Creación de valor en Entidades de Intermediación Financiera	95
2.2.4.1.	Rentabilidad ajustada al riesgo sobre el capital (RAROC).....	96
2.3.	Metodología para la realización del proyecto	97
III.	M ARCO PRÁCTICO	100
3.1.	Preparación de datos	100
3.2.	Estimación del modelo	106
3.2.1.	Explicación de los resultados del modelo	115
3.3.	Cálculo de la Pérdida Esperada.....	120

3.3.1.	Cálculo de la probabilidad de incumplimiento	120
3.3.2.	Cálculo de la probabilidad dado el incumplimiento.....	123
3.3.3.	Cálculo de la Exposición	125
3.3.4.	Cálculo de la Pérdida Esperada	126
3.4.	Comparación de la pérdida esperada con el monto dictado por la ASFI.....	127
IV.	MARCO LOGICO	129
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133
5.1.	Conclusiones	133
5.2.	Recomendaciones	137
VI.	BIBLIOGRAFIA	139

Índice de Tablas

TABLA 1: CATEGORÍAS DE CALIFICACIÓN POR TIPOS DE CRÉDITO	49
TABLA 2: CRÉDITOS EN MN O MMNUFV	51
TABLA 3: CRÉDITOS EN MN O MNMV	52
TABLA 4: PREVISIÓN CÍCLICA PARA CRÉDITOS PYME CALIFICADOS POR DÍAS MORA, VIVIENDO, CONSUMO Y MICROCRÉDITO.....	57
TABLA 5: CLASIFICACIONES Y VALORES ASIGNADOS.	103
TABLA 6: LETRAS ASIGNADAS A LOS ÍTEMS PARA <i>EViews</i>	107
TABLA 7: PRIMERA ESTIMACIÓN.	111
TABLA 8: MODELO FINAL.....	113
TABLA 9: MATRIZ DEL MARCO LÓGICO.	129

Índice de Figuras

FIGURA 1: RELACIÓN ENTRE LA PERDIDA ESPERADA E INESPERADA.....	95
FIGURA 2: ANATOMÍA DE LA ELABORACIÓN DE MODELOS ECONÓMICOS.	98
FIGURA 3: PASOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	99
FIGURA 4: ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	132

RESUMEN

El Proyecto de Grado que se presenta a continuación fue realizado para el Fondo Financiero Privado ECOFUTURO S.A., este aborda el área de gestión de riesgos.

El presente Proyecto de Grado busca, en función a su objetivo general, calcular la Pérdida Esperada de la cartera de microcréditos de dicha Entidad Financiera. Esto debido a que los microcréditos representan aproximadamente el 90% de su cartera crediticia.

El trabajo que se presenta dará como resultado la formalización del modelo para el Cálculo de la Pérdida Esperada de la Entidad Financiera citada anteriormente en base un modelo de *scoring* crediticio que se estimará con la ayuda de un modelo econométrico.

El resultado obtenido mediante el Cálculo de la Pérdida Esperada permitirá aproximar el monto que deberá provisionar de manera interna la Entidad Financiera en función al nivel de riesgo asumido.

En base al resultado obtenido con el Cálculo de la Pérdida Esperada, se podrá comparar dicho monto con el volumen provisionado actualmente por normativa de la ASFI, pudiendo así determinar si estos montos

previsionados coberturan adecuadamente el riesgo asumido de la Entidad
Financiera o no.

Introducción

El presente Proyecto de Grado busca ajustar las pérdidas por incobrabilidad a la exposición de riesgo crediticio de ECOFUTURO S.A. FFP mediante el Cálculo de la Pérdida Esperada para la cartera de microcréditos.

En este documento se dará a conocer cuáles son las recomendaciones que emite el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea en el área de las microfinanzas, la normativa vigente de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) en cuanto a la gestión de riesgos, los pasos a seguir en el área de gestión integral de riesgos, las distintas metodologías existentes para la gestión y medición de riesgos, los componentes del riesgo y el procedimiento realizado para la obtención del resultado final el cual es la Pérdida Esperada de la cartera de microcréditos de ECOFUTURO S.A. FFP.

I. MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

Las Entidades Financieras se encuentran íntimamente ligadas al Sistema de Pagos, por tal motivo la estabilidad financiera es de vital importancia para garantizar el adecuado funcionamiento del flujo circular del ingreso.

En la economía, alrededor del mundo, el Sistema Financiero cuenta con diversos sistemas de regulación tanto a nivel país como a nivel internacional. Los lineamientos regulatorios están establecidos para que se siga una línea homogénea en las operaciones, y no se incurran en malas prácticas que puedan afectar a la Institución, al Sistema Financiero, y/o a los recursos del público, dando lugar a la pérdida de credibilidad en las Entidades de Intermediación Financiera por parte de los agentes económicos.

También cabe mencionar que los lineamientos normativos son sanas prácticas en las cuales dichas Entidades pueden funcionar mejor y prever sucesos inesperados del mercado, *shocks* o factores incontrolables por ser ajenos a estas.

A nivel global, el Comité de Basilea, cuya sede se encuentra en la ciudad Suiza del mismo nombre, funciona en el edificio del *Bank For International Settlements (BIS)*, también conocido como el Banco Central de los Bancos Centrales, está instaurado por representantes de más de 100 Bancos Centrales del mundo y tiene la finalidad de emitir recomendaciones que orienten a los Bancos Centrales y/u organizaciones de Supervisión Financiera en la aplicación de sanas prácticas financieras.

Al respecto, cabe mencionar que estas son recomendaciones en la implementación de medidas conducentes a garantizar la sustentabilidad estratégica de largo plazo y no mandatos obligatorios en las operaciones.

Debido a la necesidad de orientar a las Entidades Financieras, el BIS emite estas recomendaciones en los textos de Basilea I, Basilea II y Basilea III.

Según FELABAN los objetivos más relevantes que se encuentran en Basilea II son los siguientes:

- “Promover la salud y la seguridad de los sistemas financieros.
- Fomentar la competencia en igualdad de condiciones.
- Definición de capitales mínimos regulados en base a criterios más sensibles al riesgo.

- Mejora en la eficiencia de los procesos bancarios.
- Mejorar la supervisión bancaria a través de los bancos centrales.
- Transparencia en las informaciones.” (FELABAN, s.f., pp. 2)

Basilea II, para contemplar y lograr alcanzar dichos objetivos se basa en tres pilares fundamentales, los cuales son:

1. “Requerimiento mínimo de capital.- Este busca poder gestionar los riesgos por parte de las entidades bancarias, fomentando modelos de gestión de riesgo adecuados y acertados.”
2. Proceso de examen supervisor.- Busca hacer más eficiente la administración bancaria e incrementar la fiscalización de los bancos centrales.”
3. Disciplina de mercado.- Busca uniformar la gestión de información que se brinda al mercado asegurando su transparencia y corrección.” (FELABAN, s.f., pp. 2,3)

En Bolivia los lineamientos regulatorios los realiza la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), la cual esgrime las normativas vigentes para la operación de Instituciones Financieras, además de supervisar las actividades financieras.

La ASFI posee un *rol* importante en la defensa del consumidor, puesto que exige parámetros mínimos para el buen funcionamiento de las Instituciones Financieras.

En la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras (RNBEF) de la ASFI, se puede observar las normativas que determinan los lineamientos que deben cumplir las Entidades Financieras.

Con los antecedentes antes expuestos es posible entender la vital importancia de un Sistema Financiero bien supervisado y que opere de manera adecuada.

Si bien, la ASFI emite todas las normativas para el adecuado funcionamiento y sanas prácticas de las Instituciones Financieras todavía existen aspectos que deben ser estudiados e implementados con el fin de converger en sanas prácticas internas, y por lo tanto en la gestión de riesgos.

1.2. Planteamiento del Problema

Partiendo de un nivel general (macro), hasta llegar a un nivel particular (micro), el problema radica en el punto en que estas sanas prácticas, a un nivel de gestión de riesgo, son simplemente recomendaciones a seguir. (FELABAN, s.f., pp. 1)

En primer lugar, el Comité de Basilea, en sus tratados de Basilea I y Basilea II, da a conocer los procedimientos que deberían seguir las Instituciones Financieras para ejercer sanas prácticas en el rubro.

Como se hizo referencia anteriormente, el Comité de Basilea plantea las recomendaciones y prácticas que toda Institución Financiera debería llevar a cabo, sin embargo, estas no son impuestas debido a que dicho Comité no es un ente regulador y por lo tanto no tiene la potestad en la imposición de normativas en los países alrededor del mundo en los cuales operan las Entidades Financieras. La tarea de regulación es competente a las autoridades de cada país.

En segundo lugar, Bolivia cuenta con el Banco Central, el cual es la máxima autoridad que rige las Políticas Monetarias, Cambiarias y macro prudenciales.

Tiempo atrás, la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras, cumplía con la función de mejorar los sistemas de control del Estado a las Entidades Financieras. Sin embargo, la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras pasó a ser lo que ahora conocemos como la ASFI, la cual cumple la función de controlar a la Entidades Financieras.

La ASFI, en la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras (RNBEF, 2005) dictamina los parámetros, funciones, obligaciones, normativas y demás disposiciones orientadas a garantizar la estabilidad financiera.

En la RNBEF, en el Título V, Capítulo 1, Sección 2, detalla los Principios Generales para la Gestión del Riesgo de Crédito, que determina como deben ser administrados los riesgos de la cartera crediticia en las Instituciones Financieras este ámbito (RNBEF, 2005). Si bien ésta norma los parámetros a seguir, no especifica una metodología para el cálculo del riesgo y la pérdida esperada.

Paralelamente a estas Instituciones Gubernamentales que posee el Sistema Financiero Boliviano, también se cuenta con la Asociación de Entidades Financieras Especializadas en Microfinanzas (ASOFIN), la cual está conformada por una asociación civil, gremial y sin fines de lucro.

ASOFIN es “la máxima entidad de representación nacional del sector de las microfinanzas reguladas de Bolivia” (<http://www.asofinbolivia.com/sp/antecedentes.asp>), “se entiende por entidades reguladas a aquellas que están bajo la supervisión de la Autoridad

de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) de Bolivia y, por tanto, pueden captar depósitos del público” (<http://www.asofinbolivia.com/sp/antecedentes.asp>).

En el Sitio Web Oficial de ASOFIN se encuentran los objetivos y la diversidad de funciones que velan por: integrar a las Entidades Financieras reguladas, diseñar políticas, representar a estas entidades, gestionar programas, perfeccionar técnicas de dirección y administración en microfinanzas, brindar servicios y ayuda, entre muchas más.

Con lo anteriormente mencionado es posible detectar el problema referente a la falta de métodos de cálculo de riesgo adecuados y definitivos para las distintas Entidades Financieras del país.

El Fondo Financiero Privado ECOFUTURO S.A. FFP, conformado por capitales privados y Organizaciones no Gubernamentales (ONG), está enfocado a la captación de ahorros y préstamos, los cuales otorgan créditos personales, créditos de inversión a la pequeña y micro empresa e inmobiliarios entre otros. También una de las labores que realiza ECOFUTURO S.A. FFP es la prestación de servicios bancarios en el territorio Boliviano.

En este particular caso determinamos que ECOFUTURO FFP S.A. no cuenta con modelos cuantitativos de riesgo crediticio, en particular, no cuenta con el cálculo de la pérdida esperada en caso de incumplimiento de los prestatarios, lo cual conlleva a una incertidumbre para la Institución Financiera en lo que respecta a la cantidad de provisiones específicas constituidas y cobertura en la pérdida esperada.

1.3. Formulación del Problema

La ASFI, en la RNBEF, en el Título V, Anexo I, Sección 3, determina el porcentaje de provisiones que las Instituciones Financieras deben realizar al otorgar créditos en Moneda Nacional, Moneda Extranjera o Unidades de Fomento de Vivienda (UFV). Dichos porcentajes, están determinados en base a la calificación o categoría de riesgo que el banco asigna a estos clientes.

Por este motivo, las Instituciones Financieras deben incurrir en un costo adicional para contar con las respectivas provisiones que determina la ASFI, lo cual a un mediano y largo plazo, representa un elevado costo en las operaciones de la Institución Financiera.

ECOFUTURO S.A. FFP, actualmente realiza las previsiones correspondientes dictadas por la ASFI. Como dijimos anteriormente, estas previsiones implican un costo que la Entidad Financiera debe asumir, pero estas previsiones no necesariamente coberturan la exposición al riesgo de crédito de la Entidad Financiera.

Es por esto que ECOFUTURO S.A. FFP, al poder implementar una metodología de cálculo para determinar su pérdida esperada, podría contar con porcentajes de previsión adecuados a su cartera de clientes, y así, poder ajustar sus porcentajes de previsión adecuadamente.

Por este motivo y debido a que ECOFUTURO S.A. FFP cuenta aproximadamente con un 90% de microcréditos en su cartera crediticia, hacemos referencia a la pregunta de investigación y problematización del presente Proyecto de Grado:

- ¿Cuál es la cantidad de pérdida esperada de la cartera de microcréditos de ECOFUTURO S.A. FFP?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Calcular la Pérdida Esperada de la cartera de microcréditos de ECOFUTURO S.A. FFP.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el riesgo crediticio de la cartera de clientes de microcrédito de ECOFUTURO S.A. FFP.
- Formalizar una metodología de cálculo para la pérdida esperada de la cartera de clientes de microcréditos de ECOFUTURO S.A. FFP.
- Ajustar el volumen de las provisiones en préstamo que posee ECOFUTURO S.A. FFP de manera interna para la cartera de microcréditos.
- Acercar a ECOFUTURO S.A. FFP a las recomendaciones que plantea el Comité de Basilea.

1.5. Justificaciones

1.5.1. Justificación Técnica

Debido a la necesidad de contar con cálculos e instrumentos que brinden información precisa, relevante y necesaria a las Instituciones Financieras en el área de gestión de riesgos, se realiza el presente Proyecto de Grado con el fin de generar una adecuada metodología para dichos cálculos en la institución objetivo del proyecto. Además se busca poder implementar las recomendaciones que brinda el Comité de Basilea en gestión de riesgos para poder alcanzar un óptimo funcionamiento en las operaciones de la Institución, y así lograr cumplir con las normativas que emite la ASFI, las cuales brindan mayor seguridad al cliente y a la Entidad Financiera.

Con estas normativas cumplidas, se puede afirmar que la Entidad Financiera está trabajando y cumpliendo sus operaciones de forma correcta, logrando prevenir sucesos que, pudiendo estar fuera del control de la Entidad, afecten a la misma y a los clientes.

1.5.2. Justificación Práctica

Los resultados que pretende obtener este Proyecto de Grado brindarán una ayuda en la estimación de previsiones de préstamos, estos resultados se los podrá aplicar a la cartera de clientes de microcréditos de ECOFUTURO S.A. FFP.

La metodología empleada para la estimación del cálculo de la pérdida esperada, la podrán utilizar todas las agencias de ECOFUTURO S.A. FFP alrededor de Bolivia.

1.5.3. Justificación Económica

ECOFUTURO S.A. FFP, al contar con su metodología y cálculo para estimar la pérdida esperada, podrá determinar el porcentaje adecuado de previsiones para distintos clientes con diferentes niveles de calificación que necesite. Esto permitirá ajustar los Estados Financieros al nivel de riesgo asumido, tomando como mínimo el volumen de previsiones que determina la ASFI.

Estos ajustes que realice ECOFUTURO S.A. FFP en sus Estados Financieros, contando con su propia estimación de porcentajes de previsión, podrán ayudar a diversas áreas o actividades de la Institución, generando así un mejor uso de los flujos de efectivo de la Institución.

1.6. Límites y Alcances

1.6.1. Límites

Respecto a los límites del presente trabajo es importante destacar que en el proyecto se realizará la metodología y el cálculo para la estimación de la pérdida esperada en la cartera de microcréditos de la Institución Financiera ECOFUTURO S.A. FFP con datos de la cartera de clientes del año 2011, sin embargo no se implementará el trabajo realizado en dicha Institución Financiera por lo cual los resultados no serán observables ni medibles en el presente trabajo, constituyéndose en un límite.

1.6.2. Alcances

Este Proyecto de Grado está dirigido a la cartera de clientes de microcréditos en Bolivia de la Institución Financiera ECOFUTURO S.A. FFP.

Es por esto que se utilizarán los datos de toda la cartera crediticia de clientes de la Institución Financiera para poder realizar los respectivos modelos y cálculos necesarios para poder estimar la cantidad de la pérdida esperada de ECOFUTURO S.A. FFP.

1.7. Aporte del modelo.

El presente proyecto busca ajustar las pérdidas por incobrabilidad a la exposición de riesgo crediticio de ECOFUTURO S.A. FFP.

Por otro lado busca identificar microcréditos individuales riesgosos, así como poder identificar los factores que influyen en el riesgo crediticio, en este caso del microcrédito.

Este modelo también ayudará a hacer una mejor gestión del riesgo crediticio lo cual influirá en los estados financieros de la Entidad, generando un valor agregado en las operaciones.

1.8. Modelos y Herramientas

Inicialmente se realizará una recolección de datos de la cartera de clientes de ECOFUTURO S.A. FFP. Una vez obtenida esa información, se hará un *Data Mining* para poder extraer la información que sea necesaria y relevante para la preparación del modelo.

Con todos los datos necesarios, se procederá a realizar los modelos de estimación para este cálculo.

En el transcurso en que se realicen los modelos, se deberán ir ajustando estos nuevamente para poder encontrar el resultado deseado, y si es necesario buscar nuevos modelos que satisfagan las condiciones que son necesarias para llegar al resultado.

Para la realización de este Proyecto de Grado se utilizarán las siguientes herramientas informáticas.

- *Microsoft Excel.*
- *Econometrics Views.*

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Normativa Comparada

En esta sección daremos a conocer las recomendaciones que emite el Comité de Basilea en el área de las microfinanzas, así también como la normativa que emite la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).

2.1.1. Orientación para la aplicación de los Principios Básicos de Basilea a la microfinanciación por entidades de depósito

Estos principios fueron diseñados para que las personas a cargo de la supervisión de actividades de microfinanciación puedan llevar una línea homogénea en las operaciones. Aunque estas orientaciones están dirigidas principalmente a las instituciones de depósito. Entendemos como instituciones de depósito a toda institución donde se pueden depositar valores, ya sea dinero o algún bien por el cual se recibe un certificado que lo avala, también son relevantes para establecimientos financieros de microcrédito.

Pese a que estos principios son aplicables globalmente en la supervisión de las actividades de microfinanciación, según el documento de consulta, Actividades de microfinanciación y los Principios Básicos para una supervisión bancaria eficaz, se revelan cuatro temas recurrentes en cuanto a su implementación que indicarían la necesidad de que los supervisores de la microfinanciación:

- I. “Asignen sus recursos de forma eficiente, especialmente cuando la micro financiación por entidades depositarias no represente una proporción sustancial del sistema financiero pero englobe un gran número de pequeñas instituciones.
- II. Fomenten la especialización dentro del equipo supervisor para evaluar de forma eficaz los riesgos de las actividades de microfinanciación, especialmente los microcréditos.
- III. Identifiquen prácticas contrastadas de control y gestión que puedan diferir de las empleadas en la banca tradicional pero que sean adecuadas para las actividades de microfinanciación tanto en pequeñas como en grandes entidades.
- IV. Clarifiquen la regulación sobre las actividades de microfinanciación permitidas a diversos tipos de instituciones, al tiempo que retienen flexibilidad para resolver casos particulares.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp. 13)

Según el documento de consulta, Actividades de microfinanciación y los Principios Básicos para una supervisión bancaria eficaz, podemos destacar diez principios esenciales para las actividades de microfinanciación.

1. “Principio 2 – Actividades permitidas

Deben definirse claramente las actividades que pueden desarrollar las entidades autorizadas a operar como bancos y sujetas a supervisión, y debe controlarse en la medida de lo posible el uso de la palabra <<banco>> como razón social.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.14)

Este principio tiene que adaptarse a las OED (Otras Entidades Depositarias), entendamos como OED a entidades autorizadas a captar depósitos del público sin necesariamente estar sujetas a una misma regulación que los bancos, que brinden servicios en el área de microfinanciación en función al tamaño de sus operaciones o transacciones que pueden ser distintas al de la banca tradicional. Esto quiere decir que la gama de actividades a la que se dedique, deberá estar ajustada al tamaño de la entidad y a su capacidad de gestionar el riesgo que conlleva estos productos con sus clientes.

Las actividades permitidas que realicen las OED en microfinanciación deberán estar claramente definidas en la regulación y legislación vigente, es por esto que los clientes deben contar con medios para poder verificar si esta entidad de microfinanciación está sujeta a regulación y/o supervisión de la autoridad competente del país.

2. “Principio 3 – Principios para la concesión de licencias

La autoridad encargada de conceder las licencias debe tener potestad para fijar criterios y rechazar las solicitudes que no cumplan con las normas establecidas. Como mínimo, el proceso de autorización debe evaluar la estructura de propiedad y el buen gobierno del banco y del grupo al que pertenece, incluyendo la adecuación e idoneidad de sus consejos y altos directivos, su plan estratégico y operativo, sus controles internos y gestión de riesgo, así como la evolución prevista de su situación financiera, incluida su base de capital. Cuando el propietario u organismo matriz del banco propuesto sea extranjero, deberá obtenerse el consentimiento previo del supervisor del país de origen.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.15)

Este principio también habla acerca de la obtención de las licencias por parte de las OED que presten servicios de microfinanciación en función al tamaño de sus operaciones o transacciones.

En este sentido, será la entidad supervisora de cada país la que podrá conceder las licencias a las OED que presten servicios de microfinanciación cuando estas cumplan con los requisitos establecidos, es decir: las formas jurídicas, criterios, barreras de entradas y otros marcos para la concesión de licencias, son parte esencial a la hora de otorgar el permiso a las entidades para poder funcionar.

Es por esto que las OED de microfinanciación deben funcionar perfectamente en función a los marcos establecidos para obtener sus licencias.

3. “Principio 6 – Suficiencia de capital

El supervisor debe imponer a los bancos requerimientos mínimos de capital que reflejen los riesgos que estos asumen y debe definir los componentes del capital teniendo en cuenta la capacidad de estos para absorber pérdidas. Al menos en el caso de bancos con actividad internacional, estos requerimientos no pueden ser inferiores a los que establece el acuerdo de Basilea aplicable.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.19)

Este principio deberá ser adaptado según los riesgos asumidos por las instituciones de microfinanciación y el tamaño y componentes de su capital.

El cálculo del capital regulador, en las jurisdicciones donde los supervisores decidan utilizar las normas de Basilea II, será recomendable y más adecuado utilizar los enfoques Estándar o Simplificado, debido a que la utilización de técnicas más avanzadas puede exceder los recursos de estas entidades.

4. “Principio 7 – Proceso para la gestión del riesgo

Los supervisores deben tener constancia de que los bancos y grupos bancarios cuenten con un proceso integral de gestión de riesgos (que

incluya la vigilancia por el Consejo y la alta dirección) para identificar, evaluar, vigilar y controlar o mitigar todos los riesgos sustanciales y para evaluar su suficiencia de capital global con respecto a su perfil de riesgo. Estos procesos han de ser proporcionales a las dimensiones y complejidad de la institución.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.20)

Este principio hace referencia a que tanto Bancos como OED que presten servicios de microfinanciación deben poseer un conocimiento y metodologías especializadas en gestión de riesgo.

Las entidades de microfinanciación no tienen una larga trayectoria como la Banca, es por esto que sus procesos en gestión de riesgo podrían estar menos desarrollados. Debido a esto se requerirá un personal especialmente formado para determinar la calidad de los procesos de gestión de riesgo que asume la entidad.

Los supervisores, también deberán estar al tanto de posibles falencias en el gobierno de las OED en comparación con los bancos y deberán contar con sanas prácticas de regulación y adecuada supervisión para poder aplicarlas y así mitigar los riesgos.

Los riesgos que implica la microfinanciación son procesos de muy rápida y constante evolución, es por esto que es de vital importancia una vigilancia y seguimiento en la gestión de riesgos.

5. “Principio 8 – Riesgo de crédito

Los supervisores deben tener constancia de que los bancos cuentan con un proceso para la gestión del riesgo de crédito que incorpore el perfil de riesgos de la institución, con políticas y procesos prudenciales para identificar, calcular, vigilar, y controlar el riesgo de crédito (incluido el riesgo de contraparte). Esto incluirá la concesión de préstamos y la realización de inversiones, la evaluación de la calidad de todos ellos y la gestión continua de las carteras crediticia y de inversión.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.21)

Este principio hace referencia a que los Bancos y OED que prestan servicios de microfinanciación deben adaptarse a las características específicas de los microcréditos. Así mismo, los supervisores, deberán tener conocimiento del contexto en el cual acontece el microcrédito, es decir, que conozcan si es una línea de negocio de un Banco o en una entidad de microfinanciación, donde los microcréditos son su principal giro de negocio. Es por esto que se deberá contar con un conocimiento específico en el área de los microcréditos.

En la microfinanciación se exige diversos instrumentos utilizados para una eficaz gestión de riesgos. Si bien la autoridad reguladora exige a las instituciones financieras que otorgan microcréditos el uso de manuales y políticas debidamente documentadas para la otorgación de estos, también debe tener cierta flexibilidad para acomodarse en casos particulares para una distinta metodología de riesgo crediticio y el microcrédito en cuestión.

6. “Principio 9 – Activos dudosos, provisiones y reservas

Los supervisores deben tener constancia de que los banco establecen y cumplen políticas, practicas y procedimientos adecuados para gestionar activos dudosos y para evaluar la suficiencia de sus provisiones y reservas.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.22)

Este principio se refiere a que los bancos y OED de microfinanciación deben adaptarse a los riesgos que implica la microfinanciación en comparación con otro tipo de préstamos, en consecuencia a los criterios de calificación y niveles de provisiones.

Se debe ser capaz de reconocer con rapidez y precisión todos los riesgos que conllevan los créditos en mora. Es por esto que las entidades financieras como primer paso deben realizar una definición clara de morosidad.

La clasificación del riesgo y el volumen de provisiones para los microcréditos deben estar generalmente basados en los días de mora, pagos insatisfechos y/o el número de veces que se renegoció el microcrédito. Como los microcréditos se amortizan en un lapso más corto de tiempo, la renegociación deberá entrar en una categoría más alta de riesgo en comparación con otros con el mismo número de pagos o días en mora.

7. “Principio 10 – Límites de exposición a grandes riesgos

Los supervisores deben tener constancia de que el banco cuenta con políticas y procesos que permitan a la dirección identificar y gestionar las concentraciones en el seno de la cartera, y también deben fijar límites prudenciales que restrinjan las posiciones del banco frente a una misma contraparte o grupo de contrapartes vinculadas.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.22)

Este principio hace referencia que los bancos y las OED que prestan servicios de microfinanciación deben estar en capacidad plena de adaptabilidad a los riesgos que sugieren la concentración geográfica o sectorial que suelen conllevar sus carteras de microcréditos.

Las autoridades de supervisión deben tener en cuenta este aspecto y no deberán penalizar indebidamente una concesión de microcréditos por estar en determinadas secciones geográficas o actividades económicas. Esta

autoridad deberá estar centrada en los procesos y examen supervisor de la entidad para reducir el riesgo en estas concentraciones.

8. “Principio 11 – Posiciones con partes vinculadas

A fin de evitar abusos al mantener posiciones (tanto dentro como fuera de balance) con partes vinculadas y para resolver cualquier conflicto de intereses, los supervisores deben establecer requisitos para que aquellos bancos que mantienen posiciones con personas físicas o jurídicas vinculadas lo hagan con total imparcialidad, que dichas posiciones puedan ser controladas eficazmente, que se adopten medidas para controlar o mitigar riesgos, y que el reconocimiento contable de pérdidas en dichas posiciones se realice con políticas y procesos estándar.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.23)

Este principio debe adaptarse a las OED que brindan servicios de microfinanciación.

Si las estructuras de gobernanza de la entidad son frágiles, los Entes reguladores pueden ajustar ciertas restricciones sobre transacciones con partes vinculadas. Pero al contrario, si estas cuentan con un mayor número de socios y estructuras más fuertes, podrán tener un tratamiento más flexible en la concesión de préstamos a los socios que no son ejecutivos.

Estas restricciones están orientadas a mejorar la gobernanza, procesos y la cultura de gestión de riesgo de las entidades.

9. “Principio 17 – Control y auditoria internos

Los supervisores deben tener constancia de que los bancos cuentan con controles internos acordes al tamaño y complejidad de su actividad. Dichos controles deben incluir normas claras sobre delegación de autoridad y responsabilidades; segregación de las funciones que implican el compromiso del banco, el desembolso de sus fondos y la contabilidad de sus activos y pasivos; conciliación de estos procesos; protección de los activos del banco; y funciones independientes de auditoría interna y de cumplimiento para comprobar la observancia de estos controles, así como la legislación y regulación aplicables.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.26, 27)

Este principio hace referencia a que los bancos y las OED que prestan servicios de microfinanciación pueden exigir mecanismos y controles organizativos diferentes a los de la banca convencional, esto conllevará a que los instrumentos de análisis que utilice la autoridad de supervisión sean distintos entre OED y bancos.

Tanto como los controles y los procesos de auditoría interna resultan importantes para la salud financiera y rentabilidad de las instituciones de microfinanciación, resulta importante que estas cuenten con un correcto

proceso administrativo de concesión de préstamos, requerimientos e información adecuada en cuanto a la complejidad entre otros.

Por este motivo la autoridad de supervisión podrá exigir mayor detalle en los informes periódicos relacionados con la solvencia de la cartera de microcréditos. Este también deberá asegurarse de que el entorno de control que maneja la entidad de microfinanciación es apto para garantizar que no exista un deterioro de la gobernanza, que no se fomente una excesiva asunción de riesgos y que cuente con un departamento de auditoría interna con la capacidad, conocimientos e instrumentos para detectar fallas metodológicas en la concesión de créditos, políticas de remuneración y también poder reducir el fraude.

10. “Principio 18 – Utilización abusiva de servicios financieros

Los supervisores deben tener constancia de que los bancos cuentan con políticas y procesos adecuados, incluyendo normas estrictas sobre el conocimiento de la clientela (<<*know-your-customer*>> o KYC) que promuevan normas éticas y profesionales de alto nivel en el sector financiero e impidan que el banco sea utilizado, intencionalmente o no, con fines delictivos”. (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, Febrero de 2010, pp.27)

Este principio se adapta a los riesgos existentes que plantean las operaciones de bajo riesgo o escasa cuantía por OED y bancos.

El Grupo de Acción Financiera (GAFI) permite la utilización de metodologías en función al riesgo que representan ciertas personas y sus recursos pues generan un alto riesgo en lo referido a blanqueo de dinero y financiación de grupos con actividades ilícitas.

Una metodología en función al riesgo, permitirá, de mejor manera, la prevención de actividades delictuosas, peculiaridades de las actividades de su clientela y el uso racional de los recursos en las actividades de microfinanciación.

2.1.2. Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras (RNBEF)

En el Título V de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras (RNBEF) podremos observar las Directrices y reglamentos para las operaciones de microcrédito y gestión de riesgo.

2.1.2.1. Directrices generales para la gestión del riesgo de crédito

En el Título V, Capítulo I, Sección I de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras podemos observar las consideraciones generales para la gestión de riesgo crediticio.

Estas son disposiciones que tienen una aplicación obligatoria para todas las entidades de intermediación financiera y tiene por objeto, establecer principios exigibles para la gestión de riesgo de crédito en su cartera de clientes que tienen estas Entidades Financieras.

En el Título V, Capítulo I, Sección II de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras podemos observar los principios generales para la gestión del riesgo de crédito en cartera, de los cuales se destacan y parafrasean los siguientes artículos:

1. Artículo 1º- Política de gestión de riesgo de crédito

Este artículo nos indica que todas las Entidades de Intermediación Financiera (EIF) deben contar con políticas que estén aprobadas en su

totalidad por el Directorio. Éstas políticas deben establecer los principios sobre los cuales se gestionará el riesgo de crédito.

Las políticas mencionadas deben hacer frente a la complejidad y el volumen de sus operaciones frente al riesgo que asumen en sus operaciones.

2. Artículo 2º- Gestión del riesgo de crédito

Las Entidades de Intermediación Financiera (EIF) deben poner en marcha políticas, procedimientos y acciones que permitan identificar, medir, monitorear, controlar y divulgar sus niveles de exposición en el riesgo de crédito.

3. Artículo 4º- Responsabilidades

La gestión de riesgo es de responsabilidad del Directorio, gerente general y la unidad de gestión de riesgo.

4. Artículo 7º- Límites internos de concentración crediticia

Las Entidades de Intermediación financiera deben poseer y definir criterios de diversificación de cartera por lo menos en las siguientes variables: sector económico, región geográfica y tipo de crédito.

5. Artículo 8º- Definición de tolerancia al riesgo y rentabilidad esperada.

Las Entidades de Intermediación Financiera deberán establecer un nivel de riesgo que estén dispuestas a asumir frente a cada tipo de negocio. También sus tasas de interés deben estar en relación con el nivel de riesgo en cada caso.

6. Artículo 10º- Principios mínimos para la evaluación de deudores

Toda Entidad de Intermediación Financiera debe contar con políticas para evaluar a los deudores y deben contener al menos los siguientes criterios de evaluación:

I. Factores generales.

Se refieren a factores de riesgo que afectan a un conjunto de prestatarios indistintamente:

- Indicadores macroeconómicos
- Análisis del sector
- Análisis grupal

II. Factores individuales.

Se refieren a factores de riesgo que son particulares de cada deudor y que deben ser considerados como criterios de selección de clientes:

- Evaluación de la capacidad de pago
- Comportamiento de pagos

En el Título V, Capítulo I, Sección III de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras se hace mención a los tipos de créditos, que son individuales y masivos.

Aquí se señala que cada uno de estos debe ser evaluado con una metodología en base a sus características específicas.

En el Título V, Capítulo I, Sección IV de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras, en los tres artículos que la componen, se hace referencia a los principios generales para la calificación de deudores; estos son:

1. Artículo 1º- Alcance de la evaluación y calificación

Este artículo hace referencia a que las Entidades de Intermediación Financiera deben evaluar periódicamente el total de su cartera de créditos y todos los activos contingentes que puedan convertirse en un riesgo de crédito a futuro.

2. Artículo 2º- Metodologías para la evaluación y calificación de deudores

Este artículo está referido a que cada Entidad de Intermediación Financiera debe determinar las metodologías para calificar y evaluar a sus deudores con base a sus políticas en gestión de riesgos.

Estas metodologías pueden estar basadas en fundamentos estadísticos, matemáticos o de otra naturaleza, de manera que le permita a la Entidad gestionar el riesgo de una cartera de crédito eficientemente.

3. “Artículo 3º- Calificación y previsión.- Las EIFs, sobre la base de sus metodologías estimarán el monto a prever, a través de la estimación de la pérdida esperada. La pérdida esperada está compuesta por la probabilidad de incumplimiento (PI), la pérdida

dado el incumplimiento (PDI) y la exposición al momento del incumplimiento (E):

1. La PI se refiere a la probabilidad de que un deudor incumpla sus obligaciones con la EIF en cualquier grado.
2. La PDI estima la pérdida que asume la EIF una vez que se ha producido el evento de incumplimiento; es decir, corresponde a la diferencia entre el monto adeudado deduciendo el valor presente neto de realización de la(s) garantía(s) que respaldan la(s) operación(es) del deudor.
3. La exposición al momento de incumplimiento (E) es el monto total comprometido con el deudor; en consecuencia, su estimación comprende la exposición potencial por operaciones contingentes que puedan convertirse en cartera en el futuro.” (Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, 2010, pp. 1, 2)

Este artículo hace referencia a que cada Entidad de Intermediación Financiera debe utilizar metodologías que estén sustentadas en las mejores prácticas de gestión de riesgo crediticio, además que estas sean adecuadas a la naturaleza de su negocio.

Así mismo, el Directorio debe aprobar dichas metodologías, los tipos de créditos, categorías internas de riesgo y sobre la suficiencia del nivel de provisiones de la Entidad. Todas estas metodologías, deben probarse constantemente para que se pueda demostrar su eficiencia y que además las mismas brinden los resultados estimados por la Entidad.

Pasando al Título V, Capítulo I, Sección 2, Anexo I de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras, se cuenta con la evaluación y calificación de cartera, los cuales nos dicen con qué criterios se otorgan las calificaciones a los prestatarios. Entre sus artículos se hace referencia a:

1. Artículo 1º- Alcance

Este hace referencia a que la evaluación y calificación de la cartera de créditos aplica a la totalidad de los prestatarios de las Entidades de Intermediación Financiera.

2. Artículo 2º- Tipos de crédito

Para evaluar y calificar la cartera, los créditos tienen los siguientes tipos de calificación.

- Crédito empresarial
- Crédito PYME
- Microcrédito
 - o Microcrédito Individual
 - o Microcrédito Solidario

- o Microcrédito Banca Comunal
- Crédito de vivienda
 - o Crédito hipotecario de vivienda
 - o Crédito de vivienda sin garantía hipotecaria
- Crédito de Consumo
 - o Crédito de consumo a persona dependiente
 - o Crédito de consumo a persona independiente

3. Artículo 3º- Categorías de calificación por tipos de crédito

Cada prestatario será calificado en una categoría de riesgo según el tipo de crédito que adquiriera como vemos en la siguiente tabla.

Tabla 1: Categorías de calificación por tipos de crédito

Categorías	Créditos Comerciales	Créditos hipotecarios de vivienda	Créditos de consumo	Microcréditos
Categoría A	Si	Si	Si	Si
Categoría B	Si	Si	Si	Si
Categoría C	Si	No	No	No
Categoría D	Si	Si	Si	Si

Categoría E	Si	No	No	No
Categoría F	Si	Si	Si	Si

Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero, 2011

También se considera que si un prestatario tiene distintos créditos en la misma Entidad Financiera, la calificación se efectuará bajo los siguientes criterios:

- I. Si una persona natural posee un crédito empresarial, consumo y /o vivienda, su calificación se mantendrá con los criterios de crédito empresarial.
- II. Si se tiene un crédito PYME calificado como empresarial, su calificación debe ser efectuada con los criterios de crédito empresarial.
- III. Si tiene un crédito PYME calificado por días mora, de consumo y/o de vivienda, debe recibir la calificación más riesgosa, salvo que la hipoteca cubra el crédito directo y la contingencia.
- IV. Si tiene créditos de consumo, microcrédito y/o de vivienda, debe recibir la calificación más riesgosa, salvo que la hipoteca

del crédito hipotecario cubra el crédito directo y la contingencia.

Los artículos 5º, 6º, 7º y 8º hacen mención a los criterios de calificación para los créditos empresariales, PYME, microcrédito, vivienda y de consumo en sus distintas categorías. Cada uno tiene sus casos y particularidades, pero no los detallaremos en este documento.

Finalmente en el Título V, Capítulo I, Sección 3, Anexo I, de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras, trata acerca del régimen de provisiones para los distintos tipos de créditos. A continuación se realiza un parafraseado de lo que sus artículos establecen:

1. Artículo 1º- Provisiones específicas

Según la evaluación y calificación que otorgue la Entidad Financiera al prestatario, estas constituirán provisiones sobre el saldo de crédito directo y contingente de sus prestatarios según los siguientes porcentajes.

Tabla 2: Créditos en MN o MMNUFV

Categoría	Empresarial – Microcrédito – PYME (Directos y contingentes)		Vivienda (Directos y Contingentes)	Consumo (Directos y Contingentes)		
	Al sector productivo	Al sector no productivo		Antes del 17/12/2009	A partir del	A partir del

					17/12/2009 Hasta 16/12/2010	17/12/2010
A	0%	0.25%	0.25%	0.25%	5%	3%
B	2.5%	5%	5%	5%	8%	6.5%
C	20%	20%	20%	20%	20%	20%
D	50%	50%	50%	50%	50%	50%
E	80%	80%	80%	80%	80%	80%
F	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero, 2011

Tabla 3: Créditos en MN o MNMV

Categoría	Empresarial – Microcrédito - PYME		Vivienda (Directos y Contingentes)	Consumo (Directos y contingentes)		
	Directo	Contingente		Antes del 17/12/2009	A partir del 17/12/2009 Hasta 16/12/2010	A partir del 17/12/2010
A	2.5%	1%	2.5%	2.5%	5%	7%
B	5%	5%	5%	5%	8%	12%
C	20%	20%	20%	20%	20%	20%
D	50%	50%	50%	50%	50%	50%
E	80%	80%	80%	80%	80%	80%
F	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero, 2011

I. Previsiones específicas para créditos con garantías autoliquidables

Las Entidades de Intermediación Financiera podrán excluir del saldo directo y contingente, importes que correspondan a la garantía

autoliquidable. Para esto el Directorio deberá aprobar, establecer, implementar y diseñar procedimientos y políticas para la administración y tipos de garantías que sean autoliquidables.

Estos deberán contar con un proceso de gestión de riesgos, considerando riesgos inherentes a la utilización de estas garantías.

II. Previsiones específicas para créditos con garantía de Fondos de Inversión Cerrados.

Las Entidades de Intermediación Financiera al constituir provisiones específicas por créditos que cuentan con Fondos de Inversión Cerrados y/o Fondos de Garantías administrado por una entidad financiera que posea una calificación de riesgo en la categoría del grado de inversión, puede excluir del saldo contingente y directo importes correspondientes a la garantía recibida.

III. Previsiones específicas para créditos con garantías hipotecarias.

Las Entidades de Intermediación Financiera deberán aplicar la siguiente fórmula para determinar las provisiones que deben constituir.

$$\text{Provisión} = R \cdot (P - 0.5 \cdot M)$$

Donde:

R: Porcentaje de provisión para cada categoría de riesgo según la tabla del artículo 1º

P: Importe del capital de los créditos con garantía hipotecaria.

M: Menor valor entre el valor “P” y el valor del avalúo del bien inmueble en garantía (Valor comercial menos el 15%)

IV. Provisiones específicas adicionales.

Estas son porcentajes adicionales de provisión, establecidos por la ASFI, superiores a la provisión de la Entidad Financiera, por consecuencia de divergencias en las calificaciones de riesgo. Es por esto, que independientemente del porcentaje que asigne la Entidad, la ASFI ordenara niveles de provisión específicas con el objeto de mitigar un riesgo por incobrabilidad.

2. Artículo 3º- Previsión genérica para créditos PYME calificados por días mora, de vivienda, consumo y microcrédito.

Las Entidades de Intermediación Financiera deberán tener y mantener Previsiones Genéricas cuando se presenten factores de riesgo de incobrabilidad adicional a la mora. También deberán realizarlo cuando existan inadecuadas políticas para la reprogramación de operaciones de créditos.

En caso de existir la necesidad de constituir una previsión genérica por riesgo adicional, se deberá considerar como mínimo los siguientes factores:

- I. Evaluación de políticas, procedimientos de concesión y administración, de créditos, prácticas y control de riesgo crediticio.
- II. Se determinará, con base a la revisión de una muestra significativa y bajo criterios estadísticos, la frecuencia de casos en los que existan incumplimientos con las políticas crediticias y procedimientos establecidos de otorgación de créditos que pudieran faltar; verificación domiciliaria, laboral,

comprobación de fuentes de ingresos, antecedentes de pagos, documentación requerida, etc.

También se debe estimar el riesgo de los clientes que son deudores morosos o con problemas en otras entidades aplicando los siguientes criterios.

- I. La calificación de mayor riesgo en el resto del sistema obtenido por el cliente.
- II. Al igual que el anterior punto, pero siempre y cuando el monto correspondiente a dicha calificación sea superior al monto concedido por la propia Entidad Financiera.

3. Artículo 8º- Previsión cíclica para créditos PYME calificados por días mora, vivienda, consumo y microcrédito.

Las Entidades de Intermediación Financiera deben constituir y mantener previsión cíclica para créditos PYME calificados por días mora, vivienda, consumo y microcrédito, calificados en categoría A, según los porcentajes que se presentan a continuación:

Tabla 4: Previsión cíclica para créditos PYME calificados por días mora, vivienda, consumo y microcrédito

Categoría A	% de Previsión		
	Vivienda	Consumo	Microcrédito y PYME calificado por días mora
Créditos directos y contingentes en MN y MNUFV	1.05%	1.45%	1.10%
Créditos directos y contingentes en ME y MNMV	1.80%	2.60%	1.90%

Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero, 2011

También se encuentran en los restantes artículos las previsiones genéricas para créditos de empresas reestructuradas, la política de recalificación de deudores y uso de previsiones específicas, previsión cíclica para créditos empresariales y créditos PYME, constitución y utilización de la previsión cíclica, y la previsión cíclica computable como parte del patrimonio neto.

2.2. Gestión de Riesgos y Creación de Valor en Entidades de Intermediación Financieras

2.2.1. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos es un proceso que conlleva varios elementos, definiciones y la realización de actividades por parte de las Entidades de Intermediación Financiera, estas tienen como propósito hacer frente a diversos riesgos a los cuales están expuestos en las operaciones que realizan.

La gestión de riesgos implica que las Entidades de Intermediación Financiera cuenten con sistemas de identificación, monitoreo, medición, divulgación y mitigación de todos los riesgos inherentes a sus actividades.

2.2.1.1. Tipos de riesgos

Existen diversos tipos de riesgos inherentes a las Entidades de Intermediación Financieras, en la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, se mencionan los siguientes:

- Riesgo de Mercado

Es la probabilidad de incurrir en pérdidas derivadas de movimientos adversos en los factores de mercado como el tipo de cambio, tasa de interés y otros precios de instrumentos que la Entidad Financiera posea en su balance.

- Riesgo Operativo

Es el riesgo de sufrir pérdidas como resultado de inadecuados procesos, y/o fallas en los procesos internos o a causa de acontecimientos externos.

- Riesgo de Liquidez

Es el riesgo de que una Entidad Financiera incurra en pérdidas por la venta forzosa o anticipada de activos a descuentos inusuales y/o significativos con el fin de disponer de recursos rápidamente para cumplir con sus obligaciones.

- Riesgo Estratégico

Probabilidad de que existan pérdidas como consecuencia de que la Entidad Financiera entre en negocios que no son de su competencia o en nuevas líneas de negocio.

- Riesgo Reputacional

Es la posibilidad de que se afecte el prestigio de una Entidad de Intermediación Financiera por eventos externos, fallas internas publicadas o estar involucrada en negocios ilícitos que deterioren a la misma.

- Riesgo Legal

Es la posibilidad de que se presenten pérdidas a consecuencia de fallas en contratos y transacciones que afecten el normal funcionamiento de la Entidad de Intermediación Financiera, derivadas del error, imprudencia o negligencia en la ejecución o formalización de los contratos y transacciones.

- Riesgo de Tasa de Interés

Es la posibilidad de que la Entidad de Intermediación Financiera tenga pérdidas por consecuencia de movimientos adversos a la tasa de interés, sean variables o fijas.

- Riesgo de Tipo de Cambio

Es el posible impacto negativo en el patrimonio de las Entidades de Intermediación Financiera que pueden ocasionar variaciones en el tipo de cambio de las monedas con las que opera la Entidad.

- Riesgo de Crédito

Es la posibilidad de que una Entidad de Intermediación Financiera tenga pérdidas debido al incumplimiento del prestatario en operaciones indirectas, directas o de derivados que conlleven al no pago o pago parcial de las obligaciones.

Se reconoce que esta posibilidad de pérdida puede venir de un evento de incumplimiento, y en este caso, la pérdida influirá en el estado de pérdidas y ganancias de la Entidad. Estas también se pueden presentar como el deterioro en la calidad crediticia.

2.2.1.2. Etapas del proceso de gestión de riesgos

Internacionalmente se reconoce que para la gestión de riesgos se desarrolla un proceso que está conformado por al menos seis etapas estructuradas, continuas y consistentes, llevadas a cabo por todos los riesgos inherentes a la actividad financiera.

La Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia menciona las siguientes etapas:

1. Identificación

Es un proceso de caracterización de los riesgos a los que está expuesta la Entidad de Intermediación Financiera. En esta etapa, se construye la matriz de riesgos con los diferentes tipos de riesgos existentes en la Entidad.

2. Medición

Es el proceso en el cual la Entidad de Intermediación Financiera cuantifica sus niveles de exposición al riesgo de mercado, crédito, operativo y liquidez, considerando toda la gama de operaciones que realiza.

También abarca la medición del impacto y la frecuencia de las pérdidas que podrían ocurrir por los elementos adversos inherentes a cada riesgo, pudiendo distribuirse entre pérdidas esperadas y pérdidas inesperadas para cada tipo de riesgo.

3. Monitoreo

Debe involucrar a todas las instancias inmersas en la gestión de riesgos que ayuden a corregir y detectar deficiencias en las políticas, procesos y procedimientos para gestionar cada riesgo.

4. Control

Se define como el conjunto de actividades que se realizan para disminuir la probabilidad de que ocurra un evento que podría generar pérdidas. La Entidad de Intermediación Financiera deberá poseer mecanismos de control que involucren todos los riesgos a los que se enfrenta.

5. Mitigación

Está constituida por las acciones realizadas o coberturas implementadas por la Entidad de Intermediación Financiera, con la finalidad de reducir las pérdidas incurridas, una vez ocurridos los sucesos o eventos adversos motivadores de riesgos.

6. Divulgación

Consiste en la distribución de información veraz, apropiada y oportuna de los riesgos de la Entidad de Intermediación Financiera. Esta información es también se distribuida al directorio, gerencia y personal pertinente, con extensiones a interesados externos como clientes, reguladores, accionistas y proveedores.

2.2.2. Gestión de riesgo de crédito

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, se define a la gestión del riesgo de crédito como:

“el proceso de identificar, medir, monitorear, controlar, mitigar y divulgar el riesgo de crédito, en el marco del conjunto de objetivos, políticas, procedimientos y acciones establecidas por la entidad para este propósito” (Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, 2008, pp. 44)

2.2.2.1. Identificación del riesgo de crédito

Es un proceso en el que se reconocen todos los factores que ante determinadas situaciones, incrementan el riesgo de crédito. Esto se traduce en poder identificar riesgos potenciales al momento de otorgar un crédito nuevo o posibles deterioros en la calidad crediticia ya otorgada en un crédito desembolsado.

La forma más común en el ámbito internacional de identificar estos tipos de riesgos es mediante la utilización de metodologías que se agrupan bajo el nombre de “*scoring*”, las cuales sirven como una herramienta a la hora de tomar decisiones y las cuales complementan el análisis en la gestión de riesgo.

2.2.3. Métodos de gestión de riesgo de crédito

2.2.3.1. Modelos de puntajes técnicos o scoring

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, los modelos de puntaje técnico o *scoring*, es el nombre genérico de metodologías estadísticas que estudian el comportamiento de poblaciones a partir de análisis técnicos con el propósito de anticipar conductas de los clientes y poder prevenir los riesgos de incumplimiento, deserción y fraude entre otros.

Estos sistemas funcionan a través del historial de cumplimientos e incumplimientos. Es así que deberán contener información sobre las características del sujeto de créditos para que se pueda pronosticar si es que una operación de crédito entrará o no en incumplimiento.

Dicho pronóstico se puede expresar mediante un *score* numérico y una probabilidad de incumplimiento.

El *score* numérico compara distintas operaciones dentro de una cartera o portafolio. La probabilidad de incumplimiento se encuentra entre 0% y 100%. Al respecto se aplica:

“A mayor *score* (puntaje numérico), menor probabilidad de incumplimiento, y a menor *score*, mayor probabilidad de incumplimiento” (Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, 2008, pp. 46).

En función del historial propio de la Entidad de Intermediación Financiera, estos *scores* dependen de las variables que el modelo detecta como claves para poder predecir incumplimientos

La combinación de las variables es la que determina el puntaje, y la probabilidad de incumplimiento se da en base a las ponderaciones que determina el modelo.

Este modelo está sujeto a los datos históricos de incumplimientos y cumplimientos.

El scoring técnico se refiere a la capacidad que tiene el modelo de seleccionar las variables importantes y así asignarles su debida ponderación.

Por lo general existen dos tipos de modelos de *scoring*:

1. *Scoring* de aprobación o de evaluación de solicitudes para créditos nuevos.
2. *Scoring* de gestión o de comportamiento, que hace un seguimiento a los clientes que ya están incorporados dentro de la Entidad de

Intermediación Financiera y permite automatizar y generar algunos procesos como:

- Acciones de cobranza
- Estimación de previsiones
- Detección preventiva de fraudes
- Proveer *ratings* que diferencien clientes
- Análisis de mercadeo

Algunas de las metodologías utilizadas para el desarrollo de los modelos *scoring*, tanto de seguimiento como de aprobación son las siguientes.

2.2.3.2. Modelo lineal

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, el modelo lineal consiste en realizar un análisis de regresión múltiple.

Este modelo permite identificar variables significativas en incumplimiento de crédito. Las probabilidades y ponderaciones de incumplimiento que son calculadas bajo este método pueden generar algunos resultados distorsionados, que se encuentren fuera del rango $[0,1]$. Es por este motivo, que el uso de este modelo no es recomendable para el

cálculo de probabilidad de incumplimiento, pero sí para la identificación de variables significativas.

Renatas Kizys y Ángel A. Juan, en el documento Modelo de Regresión Lineal Múltiple, encontrado en la página web http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/T01_Reg_Lineal_Multiple.pdf, dice que:

“Mediante un modelo de regresión lineal múltiple (MRLM) tratamos de explicar el comportamiento de una determinada variable que denominaremos variable a explicar, variable endógena o variable dependiente, (y representaremos con la letra Y) en función de un conjunto de k variables explicativas $X_1, X_2, \dots, X_k$ mediante una relación de dependencia lineal (suponiendo $X_1 = 1$):

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + U$$

Siendo U el término de perturbación o error

Para determinar el modelo anterior, es necesario hallar (estimar) el valor de los coeficientes $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$. La linealidad en parámetros posibilita la interpretación correcta de los parámetros del modelo. Los parámetros miden la intensidad media de los efectos de las variables explicativas sobre la variable a explicar y se obtienen al tomar las derivadas parciales de la variable a explicar respecto a cada una de las variables explicativas:

$$\beta_j \frac{\partial Y}{\partial X_j}; j = 1, \dots, k$$

Nuestro objetivo es asignar valores numéricos a los parámetros $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$. Es decir, trataremos de estimar el modelo de manera que, los valores ajustados de la variable endógena resulten tan

próximos a los valores realmente observados como sea posible.”
(Renatas Kizys y Ángel A. Juan, s.f., pp. 3).

Para poder determinar las propiedades de los estimadores, se especifican un conjunto de hipótesis sobre el modelo de regresión lineal múltiple. Para esto existen tres grupos de hipótesis:

- Hipótesis sobre el termino de perturbación
- Hipótesis sobre las variables explicativas
- Hipótesis sobre los parámetros del modelo

Al momento de estimar el modelo de regresión lineal múltiple, es decir, asignar los valores numéricos de $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$, podemos utilizar dos métodos, los cuales son la estimación por mínimos cuadrados ordinarios y el método de máxima verosimilitud.

Según Damodar Gujarati, en el libro Econometría, el método mínimos cuadrados ordinarios se atribuye al matemático alemán Carl Friedrich Gauss. Este método es uno de los más eficaces del análisis de regresión, el cual cumple con diez supuestos:

1. “Modelo de regresión lineal
2. Los valores de X son fijos en muestreo repetido
3. El valor medio de la perturbación u_i es igual a cero
4. Homoscedasticidad o igual varianza de u_i

5. No existe autocorrelación entre las perturbaciones
6. La covarianza entre u_i y X_i es cero
7. El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar
8. Variabilidad en los valores de X
9. El modelo de regresión está correctamente especificado
10. No hay multicolinealidad perfecta” (Damodar Gujarati, 2004, pp. 63 - 72).

Así mismo según Damodar Gujarati, en el libro Econometría, nos dice que el método de máxima verosimilitud tiene algunas propiedades más fuertes que el método de mínimos cuadrados ordinarios. Este indica que si se ha supuesto un u_i normalmente distribuido, los estimadores de máxima verosimilitud y de mínimos cuadrados ordinarios de los coeficientes de regresión (β) son idénticos, esto es válido tanto para regresiones simples, como para regresiones múltiples. Además, comparando los estimadores σ^2 , se ve que a medida que el tamaño de la muestra n aumenta, los dos estimadores σ^2 tienden a ser iguales.

Continuando con el cálculo para el modelo de regresión lineal múltiple, se deberán realizar las medidas de bondad de ajuste, la significación de los parámetros del modelo entre los cuales están la económica y la estadística, y finalmente se llegará a hacer la predicción, la cual podrá ser por intervalo o puntual.

2.2.3.3. Regresión logística (Modelo Logit)

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, el Modelo Logit consiste en el uso de datos provenientes de sujetos de crédito que incumplieron o cumplieron con sus obligaciones crediticias. El fin de esto es predecir el comportamiento de nuevos individuos que pretendan acceder al mismo tipo de crédito.

Este modelo discrimina entre sujetos de alto y bajo riesgo, además que proporciona una estimación de la probabilidad de incumplimiento en base a una muestra seleccionada.

Otra ventaja que posee este modelo es que permite obtener un grado de confiabilidad sobre el poder predictivo de este, realizando una comprobación entre las observaciones reales y las que se derivaron del modelo.

Este modelo tiene una flexibilidad que permite utilizar variables cualitativas y cuantitativas.

Según Damodar Gujarati, en el libro Econometría, el Modelo Logit está dado por la siguiente función de distribución:

$$P\left(Y = \frac{1}{X_i}\right) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$$

Donde:

$$Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + m$$

$Y_i = 1$; Bueno

$Y_i = 0$; Malo

X_i ; Variable explicativa

Z_i ; Exponente del exponencial (regresión lineal)

$P\left(Y = \frac{1}{X_i}\right)$; Probabilidad de ser bueno, explicado por la variable X_i

β_0 ; Intercepto de la curva (parámetro a estimar)

β_1 ; Intercepto de la curva (parámetro a estimar)

m ; Error

$i = 1, 2, 3, \dots, n$; Índice de diferenciación de variables

Linealizando la función de distribución, tomando el logaritmo natural de las probabilidades complementarias, se define a la LOGIT por L_i :

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z_i = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

2.2.3.4. Regresión logística (Modelo Probit)

Damodar Gujarati, en el libro *Econometría*, señala que:

“el modelo de estimación que surge de una función de distribución acumulativa (FDA) normal $f(x) = \int_{-\infty}^{X_0} \frac{1}{\sqrt{2\sigma^2\pi}} e^{-(x-\mu)^2 / 2\sigma^2}$, es comúnmente conocido como el modelo probit, aunque algunas veces también es conocido como el modelo normit. En principio se puede sustituir la FDA normal por la FDA logística $P_i = E(Y = 1|X_i) = \frac{1}{1+e^{-\beta_1+\beta_2 X_i}}$ y proceder como en el camino para el modelo logit. Pero en lugar de seguir este camino, se presentara el modelo probit basado en la teoría de la utilidad, o la perspectiva de selección racional con base en el comportamiento.” (Damodar Gujarati, 2004, pp. 586, 587).

Al igual que el Modelo Logit, el Modelo Probit utilizará los datos provenientes de sujetos de crédito que incumplieron o no sus obligaciones crediticias con el fin de poder predecir el comportamiento de nuevos individuos al acceder al mismo tipo de crédito.

Este modelo es muy similar al logit y los resultados se muestran en probabilidades y el resultado final es muy similar entre ambos.

2.2.3.5. Datos de panel

Según el documento La Técnica de Datos de Panel, una guía para su uso e interpretación del Banco Central de Costa Rica, obtenido de <http://www.bccr.fi.cr/ndie/Documentos/NT-05-2000.PDF>

“un modelo econométrico de datos de panel es uno que incluye una muestra de agentes económicos o de interés (individuos, empresas, bancos, ciudades, países, etc.) para un período determinado de tiempo, esto es, combina ambos tipos de datos (dimensión temporal y estructural).” (Mauricio Mayagora y Evelyn Muñoz, 2000, pp. 2).

El principal objetivo de este método es poder capturar la heterogeneidad que no se puede observar de los datos, ya sea en datos de tiempo o entre agentes económicos, puesto que estos no son detectables mediante estudios de series temporales ni de corte transversal.

Esta metodología permite analizar dos aspectos muy importantes cuando se trabaja con este tipo de información:

1. Los efectos individuales específicos
2. Los efectos temporales

2.2.3.6. Análisis discriminante

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, el análisis discriminante es una

metodología que permite separar grupos de clientes entre “malos” y “buenos”.

Generalmente aplicado en la evaluación de cartera comercial, el modelo *Z-Score* de Altman, que es un modelo (*Z-Model*), introdujo modificaciones al modelo *Z-Score* original con 7 razones financieras, las cuales resultaron ser más significativas que las del modelo original.

Este es un ejemplo de esta metodología, la cual fue desarrollada para quiebras de empresas.

“Altman analizó información financiera de empresas por año calificándolas en dos grupos: bancarrota y no bancarrota.

Después de analizar un sin número de razones financieras y utilizando una función discriminante de la forma $Z = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_k X_k$, donde $a_1, a_2, \dots, a_k$ son los coeficientes de la función discriminante, mientras que $X_1, X_2, \dots, X_k$ son variables independientes y Z es el valor de la función. Se eligió a cinco de ellas como las que mejor predicen quiebras:

X_1 : Capital de trabajo / Activos totales

X_2 : Utilidades / Activos totales

X_3 : Utilidades antes de impuestos / Activos totales

X_4 : Capital a precios de mercado / Pasivos totales

X_5 : Ventas / Activos totales” (Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, 2008, pp. 48, 49).

2.2.3.7. Árboles de decisión

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, los árboles de decisión son modelos que califican a grupos de clientes con características de una determinada población. En este modelo se pueden separar clientes “buenos” y “malos”.

Las metodologías básicas para este tipo de cálculos son las denominadas CHAID y CART, donde ambas metodologías exportan datos donde existe mayor varianza. Esto permite la desagregación en un mayor número de subgrupos de la población, mejorando así el conocimiento y análisis de la cartera y sus riesgos.

Estos modelos se utilizan para créditos de consumo y muestran gran poder predictivo, sin embargo estos no calculan las probabilidades de incumplimiento.

2.2.3.8. Redes neuronales y algoritmos genéticos

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, las redes neuronales y los algoritmos genéticos son un conjunto de metodologías “cerradas”, las cuales clasifican

y separan grupos de clientes en base a patrones de conducta. Estos requieren una gran cantidad de datos para que comiencen a poder reconocer patrones de comportamiento en los clientes, es por esto que solo son de utilidad si se cuenta con la suficiente información.

2.2.3.9. Variables utilizadas en los modelos scoring

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, se deben especificar variables cuantitativas y cualitativas que sirvan como variables explicativas para pronosticar el incumplimiento de crédito. Por este motivo para cada tipo de producto o cartera debería existir un modelo diferente de *scoring* porque las variables a utilizar en cada caso pueden ser distintas.

Las variables antes mencionadas pueden clasificarse en tres grupos:

1. Numéricas o cuantitativas
2. Categóricas o cualitativas
3. Cruzadas

Las variables cruzadas requieren un manejo extensivo de bases de datos, estas suelen ser muy importantes en el manejo de modelos de *scoring*. La

ventaja que poseen es que no cambian variables que se suponen independientes como en otros modelos.

2.2.3.10. Variables de modelos de scoring para personas

En la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, se hace mención a tres variables de modelos de *scoring* para personas:

1. Sociodemográficas.- Estas son importantes para poder calificar a los clientes nuevos que no tienen un historial en la Entidad de Intermediación Financiera, por esto se utilizan principalmente en los modelos de *scoring* de aprobación. Algunos tipos de variables para estos nuevos clientes son:

- Género
- Edad
- Nivel educativo
- Nivel de ingresos
- Nivel de endeudamiento
- Estado civil
- Profesión

- Etc.
- 2. Comportamiento de pago.- En estas entran las moras máximas históricas, porcentaje de cuotas pagadas sobre el total de cuotas, etc. Estas se utilizan en los modelos de *scoring* de seguimiento o gestión.
- 3. Comportamiento del cliente.- Antigüedad, nivel de consumo, saldos en sus pasivos, etc. Se utilizan en los modelos de *scoring* de seguimiento o gestión.

Para la selección de variables para cada tipo de modelo está en función del poder predictivo que tengan las mismas, por este motivo cada modelo de *scoring* final involucra un proceso dinámico de validación y selección de variables.

2.2.3.11. Medición del riesgo de crédito

La Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, señala que esta fase consiste en poder cuantificar las pérdidas relacionadas a la actividad crediticia.

El Comité de Basilea plantea que estas estimaciones deben realizarse tomando en cuenta criterios como la frecuencia y la severidad de las

pérdidas. Estas pérdidas por riesgo de crédito se dividen en la Pérdida Esperada e Inesperada.

La Pérdida Esperada está relacionada con el requerimiento de provisiones por incobrabilidad, mientras que la Pérdida Inesperada se encuentra con el mínimo de capital regulatorio por el riesgo de crédito.

Las Entidades de Intermediación Financiera, según las recomendaciones del Comité de Basilea, podrán elegir entre dos alternativas para medir el riesgo de crédito, las cuales son el método estándar o el método basado en calificaciones internas (IRB) por sus siglas en inglés.

El método IRB se sub divide en un método básico y uno avanzado. En el método básico, la Entidad de Intermediación Financiera deberá calcular internamente la Probabilidad de Incumplimiento (PI), el cual puede ser calculado por las distintas metodologías de *scoring* junto con información suministrada por el Ente Regulador con relación a los otros componentes de riesgo, es decir, la Pérdida dado el Incumplimiento y la Exposición al Momento del Incumplimiento.

Bajo el método avanzado, la Entidad de Intermediación Financiera deberá calcular internamente todos los componentes del riesgo. Para este caso, también pueden utilizar las metodologías de *scoring*.

2.2.3.12. Método estándar

En el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se menciona que para poder determinar el riesgo bajo este método, las Entidades de Intermediación Financiera, podrán utilizar las calificaciones de riesgo realizadas por instituciones calificadoras externas para cada tipo de crédito en cuestión. Para ello, se deben estimar los activos ponderados por riesgo a las exposiciones netas de Previsión Específica y se aplicará un coeficiente de ponderación en función a la calificación de riesgo.

2.2.3.12.1. Cobertura del riesgo crediticio en el método estándar

En el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se menciona que la cobertura el riesgo crediticio se relaciona con la reducción de los riesgos crediticios mediante garantías, obtención de derivados crediticios, toma de colaterales, etc.

El método revisado de cobertura de riesgo de crédito permite reconocer una gama más amplia de coberturas.

Los efectos de las coberturas de riesgo de crédito no deben contraerse dos veces, es por esto que no se otorgará ningún reconocimiento supervisor adicional a la cobertura del riesgo crediticio para fines de capital regulador para aquellos créditos que tengan una calificación específica de emisión en la que ya se encuentre reflejada la cobertura del riesgo crediticio.

2.2.3.12.2. El colateral

Una transacción con colateral, es aquella en que una Entidad de Intermediación Financiera, tiene una exposición crediticia potencial con respecto a otra parte, en virtud de instrumentos financieros, dinero prestados o entregados como colateral, y también, en la que el riesgo o riesgo potencial esta total o parcialmente cubierto por el colateral entregado por la contraparte.

El colateral debe cumplir con las condiciones mínimas de seguridad legal, poca correlación con el riesgo y contar con un sólido proceso de gestión de riesgos.

2.2.3.12.3. Las metodologías

Existen dos formas de enfocar el tratamiento del colateral: el método global y el método simple. Las Entidades de Intermediación Financiera deberán limitarse a utilizar solo una de estas alternativas.

2.2.3.12.4. El método global

Según el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea:

“en el método global del colateral, se aplicará “recortes”, designados H al valor de mercado del colateral, como medida de protección contra la inestabilidad de precios, y una ponderación w a la porción garantizada con colateral de la deuda, después del recorte de valoración”. (Comité de supervisión Bancaria de Basilea, 2001, pp. 18).

Cuando las exposiciones están cubiertas por un colateral, el valor de este será reducido por el recorte adecuado para dicho instrumento. Cuando estas exposiciones consisten en valores dados en garantía, el valor del colateral se reducirá por el recorte para los valores en garantía.

Cuando el colateral y la exposición se encuentren en distintos tipos de moneda, se deberá añadir un recorte que refleje esta inestabilidad monetaria para el colateral. Además de estos recortes, se aplicará un factor w mínimo

a la exposición garantizada con el valor ajustado del colateral que es de 0.15.

En caso de existir una exposición con colateral, los activos se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$C_A = \frac{C}{1 + H_E + H_C + H_{FX}}$$

Donde:

C_A ; El valor ajustado del colateral

H_E ; Un recorte apropiado para la exposición (E)

H_C ; Un recorte apropiado para el colateral recibido

H_{FX} ; Un recorte para la discordancia de monedas

Si el valor de la exposición (E) es mayor al valor ajustado del colateral ($E > C_A$), los activos ponderados por riesgo son:

$$r^*E = r[E - (1 - w)C_A]$$

Donde:

$r^{\square}$; Es la ponderación de la posición, habida cuenta de la reducción del riesgo por el colateral

E; Es el valor de la exposición no garantizada

r ; Es la ponderación del riesgo para la exposición no garantizada

w ; Es el factor mínimo aplicado a la porción garantizada de la transacción

Si el valor de la exposición es ($E \leq C_A$), los activos ponderados por riesgo están sujetos a un límite relacionado con la capacidad crediticia del prestatario:

$$r^{\square} E = r w E$$

2.2.3.12.5. El método simple

El Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, indica que mediante este método:

“el colateral deberá comprometerse por la duración del riesgo y ser valorado a mercado y revaluado por lo menos cada seis meses.” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2001, pp. 23).

En este método los créditos garantizados por un colateral reconocido, recibirán las ponderaciones de riesgo aplicable al instrumento del colateral.

Esta porción de riesgo garantizada, estará sujeta a una ponderación de un límite de 20%. Salvo en las condiciones de que existan transacciones sujetas a una valoración de mercado y reposición de margen diarias, y otras transacciones en la que el colateral consiste en un depósito en efectivo que garantiza el préstamo o que consista en valores de soberanos con derecho a una ponderación de riesgo igual a 0%, y su valor de mercado haya sido descontado en un 30%. El resto del crédito deberá asignarse a la ponderación apropiada de riesgo para la contraparte o prestatario, además se impondrá un requisito de capital a los bancos de ambos lados de la transacción garantizada.

2.2.3.13. Método basado en calificaciones internas (IRB) básico

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, el método IRB es más sofisticado que el método estándar ya que este incorpora nuevos conceptos relacionados con la medición del riesgo crediticio.

Bajo este método, las Entidades de Intermediación Financiera podrán calcular los componentes del riesgo de determinadas operaciones y así

poder determinar el requerimiento de provisiones y capital correspondientes a esa exposición.

Según el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, las Entidades de Intermediación Financiera deberán categorizar dichas exposiciones de la cartera de inversión en seis categorías generales de activos con distintas características de riesgo de crédito. Estas categorías son: las empresariales, bancaria, al detalle, financiamiento de proyectos y accionariales.

Las Entidades de Intermediación Financiera que cumplan con los requisitos mínimos exigidos y que utilice el método IRB para algunas de sus exposiciones, tendrá que adoptar este método para todas las categorías de exposición y además, todas las unidades significativas de negocio.

2.2.3.14. Método basado en calificaciones internas (IRB) avanzado

En el método IRB básico, las Entidades de Intermediación Financiera deben estimar la Probabilidad de Incumplimiento (PI) asociada a un nivel de préstamo y depender del Ente Regulador para poder estimar los otros componentes del riesgo.

En el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, indica que las Entidades de Intermediación Financiera pueden utilizar estimaciones internas de otros componentes de riesgo adicionales, las cuales son la Pérdida Dado el Incumplimiento (PDI) y la Exposición al Momento del Incumplimiento (E), además de la Probabilidad de Incumplimiento (PI).

2.2.3.15. Componentes del riesgo

Bajo el modelo IRB se mencionan tres componentes de riesgo crediticio, la Probabilidad de Incumplimiento (PI), la Probabilidad dado el Incumplimiento (PDI) y la Exposición al Momento del Incumplimiento (E).

Cada una de estas abarca una distinta metodología de cálculo, las cuales veremos a continuación.

2.2.3.15.1. Probabilidad de incumplimiento (PI)

Joel Bessis, en el libro *Risk Management in Banking*, menciona que:

“la Probabilidad de Incumplimiento cuantifica la probabilidad del prestatario a incumplir con la deuda, esta hace referencia a un periodo de tiempo que, mientras más largo es el horizonte, más elevadas son las probabilidades de incumplimiento. La probabilidad de incumplimiento cuantifica el riesgo” (Joel Bessis, 2010, pp. 235).

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, la Probabilidad de Incumplimiento hace referencia a la probabilidad en que un deudor no cumpla con sus obligaciones en cualquier grado a la Entidad de Intermediación Financiera.

Esta PI, en el modo más simple, puede ser derivada de una frecuencia histórica, medida en porcentaje, de incumplimientos para el tipo de cartera que se trate. La desventaja es que este modo no permite discriminar a nivel cliente, es por esto que se recomienda calcular la probabilidad de incumplimiento, mediante métodos de *scoring*.

En el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se distinguen dos planteamientos para la estimación de la PI.

El primero es aquel donde el prestatario subyacente no tiene un tercero que actúe como garante ni vendedor de protección.

El segundo planteamiento es aquel en el que el prestatario subyacente está apoyado por garantía o derivado crediticio.

Para el segundo caso, existen un criterio básico y un criterio avanzado, los cuales forman parte de la metodología de cálculo para un modelo IRB.

2.2.3.15.2. Pérdida dado el Incumplimiento (PDI)

Joel Bessis, en el libro *Risk Management in Banking*, menciona que:

“la pérdida dado el incumplimiento es una porción del monto expuesto al riesgo efectivamente perdido bajo un incumplimiento después de intentar recuperar mediante las garantías” (Joel Bessis, 2010, pp. 236).

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, la PDI estima la pérdida que va a asumir la Entidad de Intermediación Financiera una vez que se produjo el evento de incumplimiento.

Esta Probabilidad dado el Incumplimiento corresponde a la diferencia entre el valor presente neto de las garantías respaldadas y el monto adeudado. La PDI mide la pérdida que sufrirá la Entidad de Intermediación Financiera después de agotar todas las opciones para recuperar los créditos incumplidos. Este se puede estimar como $1 - r$, donde “r” es la tasa de recuperación dada en porcentaje, donde se toman en cuenta los siguientes factores:

- Fecha de ingreso a incumplimiento

- Monto incumplido
- Valoración de garantías
- Tasa de descuento para valorar las garantías
- Recuperación esperada
- Fechas de recuperaciones
- Recuperación real o efectiva
- Costos asociados a las recuperaciones.

En el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se mencionan dos PDI, una básica y una avanzada. El tratamiento de estas es muy particular dependiendo de cada caso y las metodologías de cálculo son diversas respecto a las distintas situaciones.

2.2.3.15.3. Exposición al momento del incumplimiento (E)

Joel Bessis, en el libro *Risk Management in Banking* indica que:

“la exposición al momento del incumplimiento mide el monto máximo que puede ser perdido bajo un incumplimiento. Dicho monto es generalmente desconocido a la fecha y es medido utilizando modelos internos” (Joel Bessis, 2010, pp. 236).

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia , la exposición al momento del incumplimiento es el total del monto comprometido por el deudor en el

instante que ocurre el incumplimiento; por este motivo su estimación comprende además de esa deuda, la exposición potencial por operaciones contingentes que podrían convertirse en cartera en el futuro.

Las Entidades de Intermediación Financiera podrán desarrollar modelos internos de simulación para poder pronosticar las exposiciones y la utilización de cupos siempre que estos tengan un adecuado poder predictivo.

2.2.3.16. Cálculo de pérdidas por riesgo de crédito

Efectuados los cálculos correspondientes a los componentes del riesgo, se sigue con el siguiente paso el cual consiste en estimar las pérdidas por el riesgo de crédito. Éstas se dividen en dos partes, la Pérdida Esperada y la Pérdida Inesperada.

2.2.3.16.1. Pérdida esperada (PE)

Joel Bessis, en el libro *Risk Management in Banking* define a la Pérdida Esperada como:

“la probabilidad promedio ponderada de todas las posibles pérdidas, es la media de la distribución de perdidas” (Joel Bessis, 2010, pp. 214).

Joel Bessis señala que la Pérdida Esperada en Basilea II, hace mención al punto de referencia en las previsiones necesarias a las pérdidas por riesgo de crédito.

“Las pérdidas en los créditos nunca serán iguales a las esperadas. Algunas veces estas serán más elevadas y otras más bajas. Para una sola exposición, la pérdida real nunca será igual a la promedio, dado que esta será cero o será la pérdida bajo el incumplimiento. Por otro lado, para un portafolio de créditos, la pérdida esperada es la media de la distribución de pérdidas.” (Joel Bessis, 2010, pp. 214).

Una vez obtenidos los componentes de riesgo, la Probabilidad de Incumplimiento, la Probabilidad dada el Incumplimiento y la Exposición, se procede a calcular la Pérdida Esperada que está definida por la siguiente fórmula:

$$PE = PI * PDI * E$$

Por lo tanto, según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia:

“la Pérdida Esperada es una pérdida media o promedio basada en los parámetros de frecuencia (PI) y severidad (PDI), aplicados a la exposición por riesgo de crédito (E).” (Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, 2008, pp. 59)

La metodología de medir la Pérdida Esperada, es una acción proactiva, para asumir ex – ante (que significa antes del riesgo), medidas necesarias

para prever pérdidas por riesgo de crédito sin tener que esperar a que se dé la situación de incumplimiento en alguna operación. Esta operación se debe realizar tanto a nivel cartera como a nivel de operaciones individuales.

2.2.3.16.2. Pérdida Inesperada (PI)

Según la Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, la Pérdida Inesperada es:

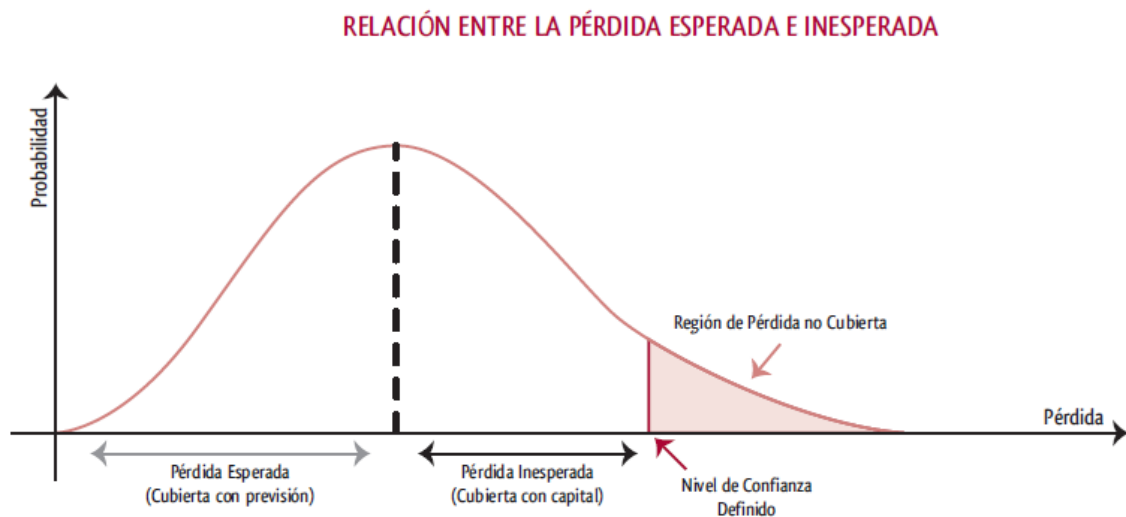
“una media de dispersión respecto a la media de las pérdidas por riesgo de crédito” (Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, 2008, pp. 59).

Este cálculo requiere un nivel de confianza asociado ya que la Pérdida Inesperada captura la dispersión alrededor del promedio y al aumentar un nivel de confianza, se busca cubrir una potencial pérdida severa que podría estar ubicada en un nivel muy lejano del promedio.

Las prácticas internacionales que se relacionan con la cobertura de pérdidas, sugieren que la pérdida esperada se cubra a través de la constitución de provisiones y la Pérdida Inesperada a través de requerimientos de capital.

El siguiente gráfico muestra la relación entre la Pérdida Esperada e Inesperada.

Figura 1: Relación entre la pérdida esperada e inesperada



Fuente: Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, pp. 60, 2008

2.2.4. Creación de valor en Entidades de Intermediación Financiera

La adecuada gestión del riesgo crediticio deberá aportar valor a las áreas de negocio de la Entidad de Intermediación Financiera. Para ello existen indicadores mediante los cuales se puede evaluar el valor que otorgan todas las operaciones de manera individual.

Se puede evaluar esto mediante la utilización de un RAROC obtenido bajo los nuevos porcentajes de previsión estimados mediante la gestión de riesgos y compararlo con un RAROC objetivo. El resultado de esta

operación nos mostrará un valor añadido el cual fue entregado a la Entidad de Intermediación financiera.

El cálculo se lo puede realizar de la siguiente manera:

$$\text{Valor Añadido} = (\text{RAROC obtenido} - \text{RAROC objetivo}) * \text{Patrimonio Neto}$$

2.2.4.1. Rentabilidad ajustada al riesgo sobre el capital (RAROC)

Parafraseando a Joel Bessis, en el libro *Risk Management in Banking* donde indica que el RAROC es un *ratio* proveniente de los ingresos netos, de la Pérdida Esperada, los costos operativos y el capital económico ajustados al riesgo.

La Guía para la Gestión de Riesgos de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia, señala que el RAROC indica cuan rentable es una operación una vez ajustada con el riesgo crediticio proveniente de las pérdidas esperadas e inesperadas.

La metodología de cálculo del RAROC es la siguiente:

$$RAROC = \frac{\text{Utilidad} - \text{Pérdidas esperadas}}{\text{Capital Económico}}$$

Donde la utilidad refleja el spread financiero de la operación, capturado por los intereses, más el neto de las comisiones ganadas, pagadas y los costos operativos. Esto en el estado de resultados se traduciría como el EBTD.

La Pérdida Esperada como mencionamos anteriormente proviene de la medición realizada a nivel de cada operación y en el contexto de la metodología de calificaciones internas, el cual consistirá en un monto que se deberá provisionar.

Finalmente, el capital económico es la diferencia de la pérdida inesperada a un nivel determinado de confianza y la pérdida esperada.

2.3. Metodología para la realización del proyecto

Damodar Gujarati, en el libro Econometría, señala una elección entre modelos en competencia y nos dice que:

“cuando se recopilan datos económicos, no necesariamente tiene una teoría económica en mente” (Damodar Gujarati, 2004, pp. 9, 10).

“La metodología econométrica clásica consiste en ocho pasos que se acaba de presentar es neutral en el sentido de que puede utilizarse para probar cualquier hipótesis rival” (Damodar Gujarati, 2004, pp. 11).

Figura 2: Anatomía de la elaboración de modelos econométricos.



Fuente: Damodar Gujarati, pp. 11, 2004

En base a lo expuesto anteriormente, la metodología que se utilizará para la realización de este proyecto de grado, en base a las recomendaciones, normativas, modelos, metodologías y demás cálculos, seguirá los siguientes pasos:

1. Seleccionar los datos de la cartera de clientes.
2. Filtrar los datos para tener los de microcréditos.
3. Se seleccionará un modelo de *scoring* crediticio que se adecúe al tipo de datos con el que se trabajará para obtener el riesgo.

4. Se realizará un *scoring* crediticio para los microcréditos.
5. Se revisarán los resultados obtenidos.
6. En caso de ser necesario, se estimará nuevamente el riesgo de crédito.
7. Una vez finalizado, se realizará el cálculo de la perdida esperada

Visto de una forma esquemática, el procedimiento sería el siguiente:

Figura 3: Pasos para la realización del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

III. MARCO PRÁCTICO

3.1. Preparación de datos

Para la realización del cálculo de la Pérdida Esperada de Ecofuturo S.A. Fondo Financiero Privado, se utilizará la cartera de clientes que posee esta Entidad de Intermediación Financiera del año 2011. Por motivos de confidencialidad se eliminó cualquier nombre, teléfono o datos personales que violen el secreto bancario, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Bancos y Entidades Financieras N° 1488 en vigencia.

Esta base de datos contiene 58 columnas por 57,901 filas las cuales debieron ser filtradas para utilizar los datos necesarios para este proyecto (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada)” en el CD adjunto).

Primero se determinó que datos son relevantes en la determinación del comportamiento crediticio de los Deudores, este tratamiento permitió la construcción de la base de datos que se utiliza para este proyecto (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en la “Hoja 1” en el CD adjunto). Los campos identificados de la base de datos son los siguientes:

- Moneda
- Estado
- Calificación
- Cantidad de reprogramaciones
- Rubro
- Destino
- Días de incumplimiento
- Numero de cuotas
- Plazo (Meses)
- Tipo de Garantía Préstamo
- Monto de garantía \$us préstamo
- Tasa
- Sector al que pertenece según CAEDEC
- Categoría calificación
- Cuotas con gracia
- Periodo pago capital
- Periodo pago interés
- Número de componentes directos
- Número de componentes directos hombres

- Número de componentes directos mujeres
- Número de componentes indirectos
- Titulares de préstamo
- Tiene seguro de desgravamen
- Días atraso acumulado
- Excepción
- Tipo de crédito según ASFI
- Índice
- Tipo de empresa
- Patrimonio
- Activos
- Pasivos
- Ingresos por ventas
- Personal ocupado
- Moneda patrimonio

Por motivos de uniformidad en la moneda, todos los montos que se encontraban expresados en bolivianos, se los convirtió en Dólares Americanos a un tipo de cambio de 7 bolivianos el dólar.

Debido a que en muchos de estos ítems existían valores cualitativos se debía clasificar estos y asignarles valores numéricos para poder correr el modelo y hacer los respectivos cálculos (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en la “Hoja 1” en el CD adjunto). Dichas clasificaciones y valores asignados para cada ítem se especifican en la tabla a continuación:

Tabla 5: Clasificaciones y valores asignados.

Ítem	Clasificación	Valor asignado
Moneda	Bolivianos y UFV	0
	Dólares	1
Estado	Vigente	0
	Resto (operaciones con incumplimiento en el plan de pagos superiores a 30 días)	1
Calificación	A y B	1
	C, D, E y F	0
Cantidad de reprogramaciones	0	0
	Mayor que 0	1
Rubro	Agropecuario	1
	Agroindustrial	2
	Industrial	3
	Comercial	4
Destino	Capital de operación	1

	Capital de inversión	2
	Libre disponibilidad	3
	Adquisición de terreno	4
	Construcción vivienda	5
	Compra vivienda	6
	Refacción, remodelación, ampliación	7
	Tarjeta de crédito	8
	Compra de bienes muebles	9
	Créditos otorgados a personas	10
	No definido	0
Tipo de garantía préstamo	Garantía real *	1
	Garantía no real**	0
Sector al que pertenece según CAEDEC	Comercio	1
	Productivo	2
	Servicios	3
Tiene seguro de desgravamen	Si	1
	No	0
Excepción	Tiene	1
	No tiene	0

*Vehículos, maquinaria, inmuebles y cualquier autoliquidable que no sea rural.

**Los que no entran en la clasificación de garantía real, además en los que se encuentran mezclados con garantías reales.

Fuente: Elaboración propia

Luego de asignar estos valores a cada clasificación se filtró la celda “tipo de crédito según ASFI” para poder eliminar de la base de datos las filas que contenían créditos distintos al de microcrédito, esto debido a que en el

presente proyecto de grado sólo se centra en la determinación de la Pérdida Esperada en la cartera de clientes de microcrédito.

Eliminadas estas celdas, se procedió a hacer lo mismo en la celda “categoría de clasificación”, así con esto, solo se estaría trabajando con microcréditos.

Habiendo realizado lo mencionado anteriormente, por razones prácticas y de espacio, se colocó toda esta información ya preparada en otra hoja de cálculo del mismo documento (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en “Cartera M0 M1 M2 M3” en el CD adjunto).

De igual forma en la que se filtraron los tipos de créditos para tener únicamente los microcréditos, en esta hoja también se añadieron dos columnas adicionales: “Saldo en dólares” y “Previsión en dólares”, las cuales servirán para posteriores cálculos.

Finalmente en las casillas de “Patrimonio \$us” y “Activos \$us”, se eliminaron las que estaban vacías y en cero, debido a que estas afectarían los cálculos al momento de estimar el modelo y porque estas eran algunas que ya no estaban vigentes.

3.2. Estimación del modelo

Una vez filtrados, recolectados y ordenados todos los datos necesarios para la elaboración del presente Proyecto de Grado, se precedió a estimar el modelo mediante el programa “*Econometrics Views*”.

Se abrió una nueva hoja de trabajo en el programa, en la cual se seleccionó una estructura sin fechas, puesto que estos datos no están estructurados con fechas y colocamos el número de observaciones con las que vamos a trabajar. En este caso, después de filtrar todos los datos como se mencionó anteriormente, el número de observaciones es de 44,366.

A continuación se cargaron estos datos en el programa y a cada uno de los ítems de la base de datos se le asignó una letra (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en “Letras asignadas” en el CD adjunto) como se muestra a continuación para poder estimar el modelo.

Tabla 6: Letras asignadas a los ítems para EViews

Ítem	Moneda	Estado	Monto desembolsado o en dólares	Calificación
Letra asignada	a	b	cc	dd
Ítem	Cantidad de reprogramaciones	Rubro	Destino	Días de incumplimiento
Letra asignada	e	f	g	h
Ítem	Numero de cuotas	Plazo (meses)	Tipo de garantía préstamo	Monto de garantía \$us préstamo
Letra asignada	i	j	k	l
Ítem	Tasa	Sector al que pertenece según CAEDec	Cuotas con gracia	Periodo pago capital
Letra asignada	m	n	o	P
Ítem	Periodo pago intereses	Número de componentes directos	Número de componentes directos Hombres	Número de componentes directos Mujeres
Letra asignada	q	r	s	t
Ítem	Número de componentes indirectos	Titulares de préstamo	Tiene seguro de desgravamen	Días atraso acumulado
Letra asignada	u	v	w	x
Ítem	Excepción	Índice	Patrimonio	Activo \$us

			\$us	
Letra asignada	y	z	aa	ab
Ítem	Pasivo \$us	Ingreso por ventas \$us	Personal Ocupado	
Letra asignada	ac	ad	ae	

Fuente: Elaboración propia.

Para estimar el modelo, se seleccionó como la variable dependiente el “Estado”, ya que esta variable nos indica si el crédito está vigente o en mora. Esto se debe a que el objetivo central del presente trabajo de investigación es el de determinar qué factores permiten identificar la calidad crediticia de una operación de créditos, y así poder intentar predecir el riesgo de *default* que conlleva dicho crédito, es decir, su probabilidad de entrar en incumplimiento (Probabilidad de Incumplimiento), por lo que la ecuación tendría esta forma:

$$PI = \alpha + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Para que el modelo tenga un buen poder predictivo es necesario considerar el grado de significancia individual y colectiva de las variables empleadas en el modelo, para lo cual se utiliza el contraste de significancia individual que converge a una probabilidad de tipo *t-student*.

Al respecto, todas las variables regresoras (exógenas) deben tener un valor del estadístico Z mayor o igual que dos en valores absolutos o una probabilidad en tablas menor al 5%, es decir:

$$|Z| \geq 2$$

El valor en tablas para valores *t-student* mayores o iguales a 2 con un 95% de nivel de confianza, cae en la región de aceptación de la Hipótesis Alternativa, es decir, que la variable se considera significativa.

Es por esto que si Z es mayor o igual que dos, en valor absoluto para cada variable regresora, quiere decir que es una variable significativa e influye en el modelo.

Así como el estadístico Z debe tener un valor mayor o igual que dos en valores absolutos, la probabilidad deberá ser menor o igual que 0.05, es decir:

$$Prob \leq 0.05$$

Con estos dos parámetros establecidos y viendo que se cumplan, se puede decir que estas variables regresoras son significativas

individualmente, lo que dará como resultado un modelo con un buen poder predictivo.

Se debe tener en cuenta que los datos en una serie de corte transversal como los que se utilizan en este modelo, no presentan autocorrelación debido a que los errores son independientes de las variables exógenas del modelo. El problema radica principalmente en la heteroscedasticidad, debido a que hay mucha varianza en los residuos.

Este problema se lo corrige utilizando una covarianza robusta al momento de estimar el modelo.

Para encontrar cuales de estas variables regresoras cumplen con las condiciones antes establecidas, se utilizó un método de “Eliminación Progresiva”, el cual consiste en introducir todas las variables al modelo, observar los resultados e ir eliminando variables que no son significativas, hasta que el modelo cumpla con las condiciones individuales y conjuntas.

En una primera instancia se estimó el modelo utilizando una regresión con el modelo *Probit* utilizando todas las variables antes mencionadas de lo cual se obtuvo el siguiente resultado.

Tabla 7: Primera estimación.

Dependent Variable: B
Method: ML - Binary Probit (Quadratic hill climbing)
Date: 01/24/12 Time: 21:23
Sample: 1 44366
Included observations: 44366
Convergence achieved after 49 iterations
Covariance matrix computed using second derivatives
WARNING: Quasi-complete separation detected at estimated parameters
(results may not be valid)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	1.453617	1.407541	1.032735	0.3017
A	0.177407	0.335498	0.528787	0.5970
AA	0.000297	0.843476	0.000352	0.9997
AB	-0.000318	0.843476	-0.000377	0.9997
AC	0.000110	0.843476	0.000130	0.9999
AD	-4.91E-06	6.76E-06	-0.726594	0.4675
CC	8.10E-05	2.09E-05	3.865683	0.0001
DD	-5.223636	0.543547	-9.610284	0.0000
E	0.436473	0.508950	0.857594	0.3911
F	-0.066686	0.065563	-1.017118	0.3091
G	0.974663	0.310164	3.142412	0.0017
H	0.205524	0.024085	8.533164	0.0000
I	0.002392	1.997096	0.001198	0.9990
J	-0.023304	1.997073	-0.011669	0.9907
K	-0.495170	0.594523	-0.832886	0.4049
L	1.64E-05	1.74E-05	0.941821	0.3463
M	-0.019044	0.033188	-0.573834	0.5661
N	-0.332307	0.178949	-1.856991	0.0633
O	0.010164	0.012168	0.835261	0.4036
P	0.002374	0.003132	0.758085	0.4484
Q	-0.000813	0.004715	-0.172392	0.8631
R	-0.148397	37.10550	-0.003999	0.9968
S	-0.264604	37.10678	-0.007131	0.9943
T	-0.143411	37.10685	-0.003865	0.9969
U	-0.188049	0.177212	-1.061150	0.2886
V	1.150087	0.368851	3.118026	0.0018
W	-3.455451	0.502255	-6.879877	0.0000
X	9.74E-05	5.49E-05	1.775314	0.0758
Y	0.157234	0.579402	0.271373	0.7861
Z	23.92726	69.75919	0.342998	0.7316
AE	0.054344	0.206465	0.263212	0.7924
McFadden R-squared	0.997002	Mean dependent var	0.244647	
S.D. dependent var	0.429882	S.E. of regression	0.021359	
Akaike info criterion	0.004734	Sum squared resid	20.22630	
Schwarz criterion	0.010813	Log likelihood	-74.01410	
Hannan-Quinn criter.	0.006649	Deviance	148.0282	
Restr. deviance	49368.47	Restr. log likelihood	-24684.23	
LR statistic	49220.44	Avg. log likelihood	-0.001666	

Prob(LR statistic)	0.000000		
Obs with Dep=0	33512	Total obs	44366
Obs with Dep=1	10854		

Fuente: Elaboración propia/EViews

Como se puede apreciar en una primera instancia, el modelo presenta inconsistencias estadísticas y se observa que muy pocas variables se ajustan con los requisitos citados anteriormente.

Es así que se continuó realizando los cálculos en el programa dejando de lado las variables que no eran representativas en el modelo, como nos indica el método de la eliminación progresiva.

Luego de varios intentos, se logró encontrar una ecuación en la cual se cumplieran todos los parámetros que se establecieron anteriormente, que el estadístico Z sea mayor o igual que dos en valores absolutos y que la probabilidad sea menor que 0.05, dándonos como resultado la siguiente tabla:

Tabla 8: Modelo final

Dependent Variable: B

Method: ML - Binary Probit (Quadratic hill climbing)

Date: 01/20/12 Time: 14:54

Sample: 1 44366

Included observations: 44366

Convergence achieved after 11 iterations

QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	1.239263	0.481335	2.574638	0.0100
DD	-4.834299	0.359124	-13.46138	0.0000
G	0.739614	0.227145	3.256128	0.0011
H	0.181072	0.022288	8.124047	0.0000
J	-0.025632	0.002961	-8.657578	0.0000
N	-0.299222	0.119758	-2.498560	0.0125
O	0.008791	0.001400	6.276820	0.0000
P	0.002305	0.000709	3.253028	0.0011
V	0.930220	0.127195	7.313340	0.0000
W	-3.755830	0.455132	-8.252179	0.0000
X	0.000101	1.53E-05	6.600815	0.0000
McFadden R-squared	0.996298	Mean dependent var	0.244647	
S.D. dependent var	0.429882	S.E. of regression	0.022060	
Akaike info criterion	0.004615	Sum squared resid	21.58463	
Schwarz criterion	0.006772	Log likelihood	-91.37367	
Hannan-Quinn criter.	0.005294	Deviance	182.7473	
Restr. deviance	49368.47	Restr. log likelihood	-24684.23	
LR statistic	49185.72	Avg. log likelihood	-0.002060	
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	33512	Total obs	44366	
Obs with Dep=1	10854			

Fuente: Elaboración propia/EViews

Dado que esta regresión que contienen estas variables exógenas cumple con las condiciones estadísticas y teóricas establecidas, se establece que el modelo para calcular la Probabilidad de Incumplimiento de la cartera de microcréditos de la Entidad Financiera es:

$$PI = \alpha + \beta_{DD}DD + \beta_GG + \beta_HH + \beta_JJ + \beta_NN + \beta_OO + \beta_PP + \beta_VV \\ + \beta_WW + \beta_XX + \epsilon$$

Donde:

$$\alpha = 1.239263$$

$$\beta_{DD} = -4.834299$$

$$\beta_G = 0.739614$$

$$\beta_H = 0.181072$$

$$\beta_J = -0.025632$$

$$\beta_N = -0.299222$$

$$\beta_O = 0.008791$$

$$\beta_P = 0.002305$$

$$\beta_V = 0.930220$$

$$\beta_W = -3.755830$$

$$\beta_X = 0.000101$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula y el valor de cada variable (ver tabla 6) obtenemos el resultado para la Probabilidad de Incumplimiento. Este cálculo lo explicaremos mejor mas adelante.

3.2.1. Explicación de los resultados del modelo

En la tabla 8, donde se hace referencia al modelo final, se comentó que cada una de esas variables se ajusta al modelo ya que cumplen con las condiciones que se mencionaron anteriormente (que estas sean mayores o igual que dos en valores absolutos en el estadístico Z y que tengan una probabilidad menor que 0.05) lo cual daba como resultado una alta significancia de las variables en el modelo.

El R^2 es una medida de la bondad de ajuste, sin embargo esta no es muy significativa para los modelos binarios como ser el *Probit*, es por esto que el *EViews* presenta el R^2 McFadden el cual varía entre 0 y 1.

Otra medida que se la puede comparar con esta es la Cuenta R^2 , que es la división del numero de predicciones correctas entre el número total de observaciones.

$$Cuenta R^2 = \frac{\text{Numero de predicciones correctas}}{\text{Numero total de observaciones}}$$

En el modelo estimado tenemos un resultado del R cuadrado McFadden de 0.996298, lo que nos señala que nuestro modelo está bien especificado y tiene un alto poder predictivo.

Sin embargo Damodar Gujarati en el libro Econometría, señala que:

“en los modelos con regresada binaria, la bondad del ajuste tiene una importancia secundaria. Lo que interesa son los signos esperados de los coeficientes de la regresión y su importancia precisa y/o estadística” (Damodar Gujarati, 2004, pp. 585).

Es por este motivo que a continuación analizaremos los signos de cada coeficiente del modelo final.

La variable DD que es la variable “Calificación”, muestra un resultado en su coeficiente de -4.834299. Este número quiere decir que se le da una ponderación bastante alta a la calificación, es decir, es una variable importante en el modelo. El signo negativo del coeficiente hará que la probabilidad de incumplimiento disminuya si los clientes tienen calificación A y B, debido a que una calificación en este rango recibe una ponderación de 1 (Véase tabla 6) y al multiplicar el coeficiente por este número, se mantendrá el valor con un signo negativo, lo cual afectará a la ecuación.

Las calificaciones C hasta la E, reciben una ponderación de 0 (Véase tabla 6), lo cual incrementa su probabilidad de incumplimiento ya que este número multiplicado por el coeficiente da cero.

La variable G, que es la variable de “Destino”, tiene un resultado en su coeficiente de 0.739614. Esta ponderación hará que incremente la probabilidad de incumplimiento dependiendo a que vaya destinado el crédito (Véase tabla 6), debido a su signo positivo y a que cada destino tiene una ponderación distinta, siempre será un factor de riesgo.

La variable H, que es la variable “Días de incumplimiento”, tiene un resultado en su coeficiente de 0.181072. Esta ponderación al tener un signo positivo incrementará el riesgo que posee este crédito en función a cuantos días existan de incumplimiento, lo cual es lógico debido a que se demora más en pagar, por lo tanto el crédito presenta mayor riesgo.

La variable J, que es la variable de “Plazo (meses)”, tiene un resultado en su coeficiente de -0.025632. En este caso particular, debido al signo negativo, esta variable contribuye a que el riesgo disminuya a medida que el plazo del crédito sea mayor, porque el valor de ese resultado se irá haciendo más grande y afectará la ecuación.

Esto podría interpretarse en que una persona al tener más tiempo para pagar su deuda, lo podrá hacer con mayor facilidad.

La variable N, que es la variable “Sector al que pertenece según CAEDEC”, tiene un resultado en su coeficiente de -0.29922. Al igual que los demás con signos negativos, este disminuirá el riesgo en la ecuación.

Si el sector es servicios, el coeficiente anterior se multiplicará por 3, si es productivo por 2, y si es comercio por 1 (Véase tabla 6). Esto nos indica que unos sectores son menos riesgosos que otros.

La variable O, que es la variable “Cuotas con gracia”, tiene un resultado en su coeficiente de 0.008791. Esto quiere decir que si el préstamo tiene mayores cuotas con gracia, incrementará el riesgo del préstamo.

La variable P, que es la variable “Periodo pago capital”, tiene un resultado en su coeficiente de 0.002305. Al igual que en los otros coeficientes con signo positivo, esto hará que mientras exista un mayor tiempo en el pago, mayor será el riesgo de préstamo.

La variable V, que es la variable “Titulares de préstamo”, tiene un resultado en su coeficiente de 0.930220. Quiere decir que si se incrementa

el número de personas titulares del préstamo, habrá un mayor riesgo ya que alguna de estas puede dejar de pagar debido a que hay mayor número de involucrados.

La variable W, que es la variable “Tiene seguro de desgravamen”, tiene un resultado en su coeficiente de -3.755830. Esto quiere decir que debido al signo y a que si cuenta con el seguro es 1 y si no cuenta es 0, al momento de poseer seguro, el coeficiente disminuirá el riesgo en el préstamo. Por el contrario, si no cuenta con el seguro, el coeficiente al multiplicarse por cero no podrá restar riesgo en la ecuación. Este caso es parecido al de la variable “Calificación”.

La variable X, que es la variable “días de atraso acumulado”, tiene un resultado en su coeficiente de 0.000101. Si bien este coeficiente incrementa el riesgo al ser mayores los días de incumplimiento, este tiende casi a cero, lo cual no afecta en gran medida a la ecuación.

Por lo citado anteriormente, podemos afirmar que el modelo se estimó de forma correcta y que cada variable con su respectivo coeficiente tiene sentido en cómo funciona en el modelo, es por esto que este es el modelo

que se utilizará para calcular la Pérdida Esperada de la cartera de microcréditos de Ecofuturo S.A. FFP.

3.3. Cálculo de la Pérdida Esperada

Para realizar el cálculo Pérdida Esperada se deben tener calculados tres elementos que la componen:

La Probabilidad de Incumplimiento (PI), la Probabilidad dado el Incumplimiento (PDI) y la Exposición (E).

En base a esto el cálculo de la Pérdida Esperada se de por la siguiente fórmula:

$$PE = PI \cdot PDI \cdot E$$

3.3.1. Cálculo de la probabilidad de incumplimiento

Anteriormente en el inciso 3.2 habíamos definido el modelo de la probabilidad de incumplimiento de la siguiente forma.

$$PI = \alpha + \beta_{DD}DD + \beta_GG + \beta_HH + \beta_JJ + \beta_NN + \beta_OO + \beta_PP + \beta_VV \\ + \beta_WW + \beta_XX + \epsilon$$

Sustituyendo los valores en la ecuación, tendríamos la siguiente:

$$\begin{aligned}
PI = & 1.239263 + (-4.834299)Calificacion + (0.739614)Destino \\
& + (0.181072)Dias\ de\ incumplimiento \\
& + (-0.025632)Plazo\ (meses) \\
& + (-0.299222)Sectoral\ que\ pertenece\ segun\ CAEDec \\
& + (0.008791)Cuotas\ con\ gracia \\
& + (0.002305)Periodo\ pago\ capital \\
& + (0.930220)Titulares\ de\ prestamo \\
& + (-3.755830)Tiene\ seguro\ de\ desgravamen \\
& + (0.000101)Dias\ de\ atraso\ acumulado + \epsilon
\end{aligned}$$

Esta ecuación la utilizaremos en la tabla que se construyó en Excel donde se encuentran los datos que utilizamos para la estimación del modelo (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en “Cartera M0 M1 M2 M3” en el CD adjunto).

Se deberá copiar del *EViews*, en el objeto que dice “*resid*”, los residuos de la estimación del modelo (Véase “Estimación del modelo” de programa *EViews* en el CD adjunto) y pegarlos en la tabla de Excel.

Una vez introducidos los residuos a la tabla de Excel, se introduce la fórmula del modelo estimado y se seleccionan los datos correspondientes para cada fila y así se obtendrán los resultados.

Estos resultados que se observan son la probabilidad de incumplimiento (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en “Cartera M0 M1 M2 M3” en el CD adjunto). Se puede ver que existen resultados más altos que cien, iguales a cero o menores que cero, es decir, con signos negativos.

Al ver estos resultados podemos determinar que existen préstamos muy riesgosos en la cartera, así como aquellos que no lo son en absoluto.

La estadística nos dice que una probabilidad va en un rango de 0 a 1, por lo cual no pueden existir probabilidades mayores al 100% o probabilidades negativas. Es por este motivo que se resaltó en color rojo las celdas que contengan un valor mayor a 100, de un color azul a las celdas con signos negativos y a las celdas que sean iguales a cero ya que también por teoría, va a existir una mínima probabilidad de que ocurra el evento, aún cuando esta tienda a cero.

Resaltadas las celdas, se abrió una nueva columna en la cual se puso los valores en porcentajes, ponderando a las resaltadas en rojo con un 100% y a las resaltadas en azul, las cuales son negativas y cero, con una probabilidad de 0.0001%, se dejó a las restantes (sin resaltar) con su misma probabilidad ya que estas se encuentran en el rango admitido.

Con estos pasos concluidos obtenemos la Probabilidad de Incumplimiento de cada individuo en la cartera de microcréditos de Ecofuturo S.A. FFP.

3.3.2. Cálculo de la probabilidad dado el incumplimiento

Para poder calcular la Probabilidad Dado el Incumplimiento (PDI), utilizaremos la siguiente fórmula:

$$PDI = (1 - RR)$$

Donde:

$RR = \text{Recovery rate}$

Esta probabilidad, al igual que la PI, nos dará como resultado un porcentaje.

Recovery rate es la tasa de recuperación que tiene el préstamo, esta se obtiene al dividir la garantía que se posee entre el saldo de la operación.

$$RR = \frac{\textit{Garantia}}{\textit{Saldo de la operacion}}$$

Este cálculo dará como resultado un número que indicará cuantas veces se puede recuperar el saldo con la garantía. Debido a esto, mientras más alto sea el RR, va a existir una menor Probabilidad dado el Incumplimiento, lo que reducirá la Pérdida Esperada.

Nuevamente en la hoja de cálculo de Excel (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en “Cartera M0 M1 M2 M3” en el CD adjunto), se introduce la fórmula del RR para cada fila con sus respectivos datos. Obtenidos los resultados y a continuación, se procede a aplicar la formula de la PDI para cada fila.

Se observa que en algunos casos da como resultado un porcentaje negativo. Esto se debe a que tiene una tasa de recuperación bastante alta, la cual puede cubrir más de una vez el saldo de la operación con la garantía

que se posee. Por lo mencionado, todas las celdas con un valor negativo se les asignarán una probabilidad de 0.001% como hicimos anteriormente.

Con estos pasos concluidos obtenemos la Probabilidad Dado el Incumplimiento de cada individuo en la cartera de microcréditos de Ecofuturo S.A. FFP.

3.3.3. Cálculo de la Exposición

Para poder calcular la Exposición (E), se utilizará la siguiente fórmula.

$$E = \text{Monto aprobado} - \text{Saldo de la operacion}$$

El monto aprobado en esta fórmula es el monto que se desembolsó en dólares, es decir, el préstamo y el saldo de la operación es lo que ya fue pagado a la Entidad.

En el caso de los microcréditos la Exposición estará ligada únicamente a los montos que vemos en la formula ya que no intervienen otros factores. Este es el monto máximo que se puede endeudar el propietario.

Finalmente se calculó la Exposición en cada columna de la base de datos en la tabla de Excel (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en “Cartera M0 M1 M2 M3” en el CD

adjunto), pudiendo así obtener el último componente necesario para poder calcular la Pérdida Esperada.

Este resultado, a diferencia de los dos anteriores que son porcentajes, es una cifra expresada en unidades monetarias (dólares americanos).

3.3.4. Cálculo de la Pérdida Esperada

Una vez calculados los todos los componentes de la Pérdida Esperada, la PI, PDI y E, se procede a calcular la pérdida esperada para cada fila en la hoja de cálculo de Excel (Véase “Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)”, en “Cartera M0 M1 M2 M3” en el CD adjunto) mediante la siguiente fórmula:

$$PE = PI + PDI + E$$

Los resultados obtenidos muestran el monto que la Entidad de Intermediación Financiera deberá provisionar para cubrir su exposición al riesgo crediticio.

Si realizamos una sumatoria de las Pérdidas Esperadas obtendremos el monto total que deberá provisionar la Entidad de Intermediación Financiera. Este monto es igual a 3,044,610.62 dólares Americanos (Véase “Base de

Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)", en "Cartera M0 M1 M2 M3" en el CD adjunto).

3.4. Comparación de la pérdida esperada con el monto dictado por la ASFI

Mediante la utilización de modelos de gestión de riesgos internos y el Cálculo de la Pérdida Esperada explicada anteriormente, fue posible obtener un monto a prever de 3,044,610.62 Dólares Americanos.

Para poder comparar este resultado obtenido con los volúmenes de previsión que actualmente se utilizan por normativa de la ASFI, se utilizará la celda "Previsión en dólares" y se realizará la sumatoria para comparar los montos (Véase "Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)", en "Cartera M0 M1 M2 M3" en el CD adjunto).

Esta sumatoria dio como resultado un total de 2,760,711.94 Dólares Americanos, siendo un monto menor por 283,898.68 dólares Americanos al que se obtuvo mediante el cálculo de la Pérdida Esperada (Véase "Base de Cartera Diciembre 2011(Ajustada) (modificada para el proyecto)", en "Cartera M0 M1 M2 M3" en el CD adjunto).

La Pérdida Esperada para la cartera de microcréditos de Ecofuturo S.A. FFP, fue mayor a la previsión específica constituida debido a que el cálculo de la Pérdida Esperada considera la exposición total de riesgo crediticio, es decir, el contingente.

Por efectos de prudencia se ha considerado el monto total desembolsado en el momento “x” (en el cual se desembolsa la operación).

Así mismo, la constitución de provisiones dictada por la ASFI, no refleja el verdadero riesgo crediticio de la cartera de créditos. Por ejemplo, según reglamentación de la ASFI, un crédito productivo en bolivianos con calificación “A” previsional un 0%, aspecto que va en contra de la teoría ya que una operación crediticia solo puede tener cero riesgo crediticio cuando el deudor es el Banco Central, ya que se supone que el único Ente que posee cero riesgo es este.

IV. MARCO LOGICO

Tabla 9: Matriz del marco lógico.

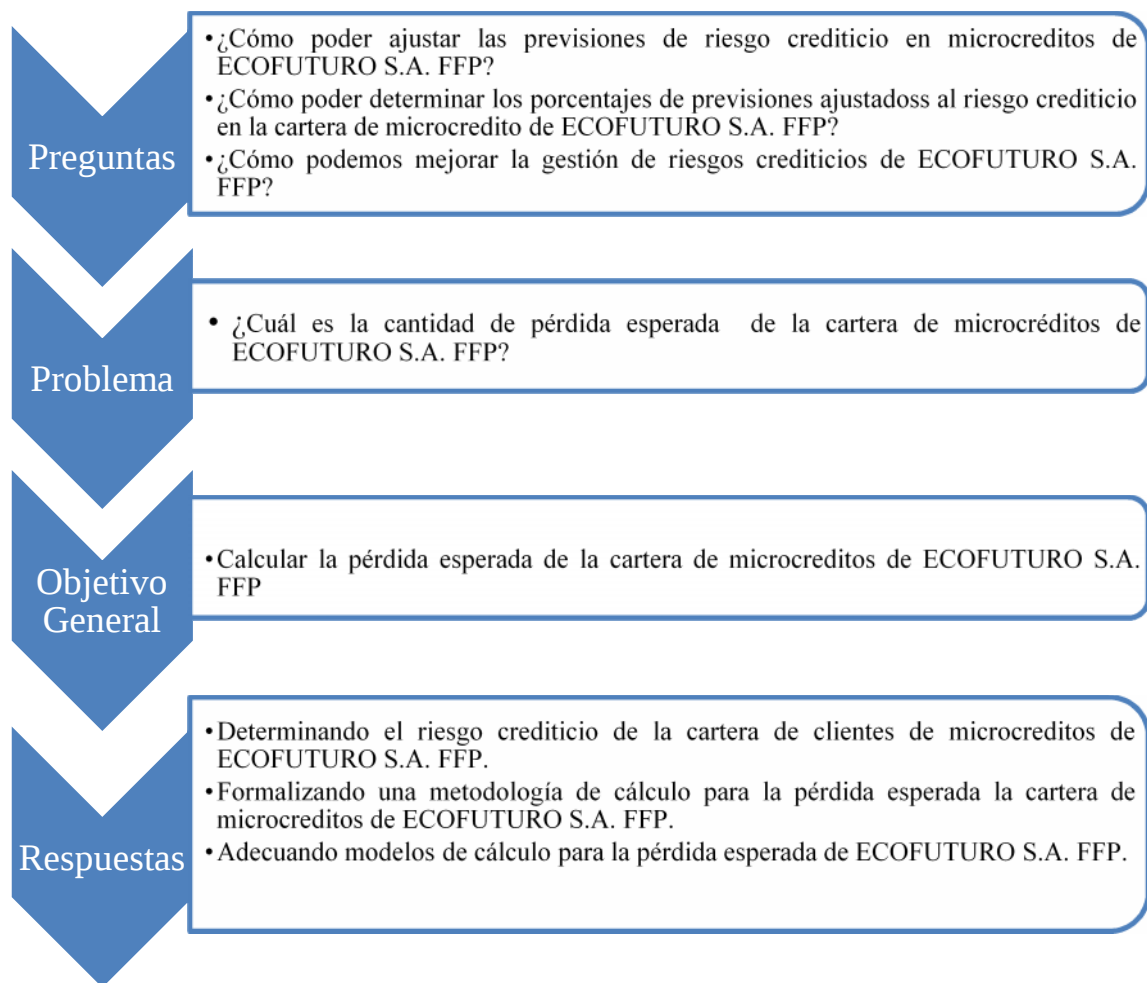
Resumen narrativo de objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
Fin Lograr que la Entidad de Intermediación Financiera cuente con el cálculo de la pérdida esperada en microcréditos para poder prever los riesgos de su cartera en microcréditos.	La Entidad de Intermediación Financiera podrá ajustar de manera interna sus provisiones de riesgo en la cartera de microcréditos al porcentaje determinado por estas.	Nuevos porcentajes de provisiones. Porcentajes de provisiones actuales dictados por la ASFI. Ajustes en provisiones de riesgo crediticio por parte de estas Instituciones Financieras.	Cada Entidad de Intermediación Financiera tiene una cartera de clientes distinta, lo cual conlleva a exposiciones al riesgo diferentes. Por este motivo es bueno que estas hagan sus mediciones internas
Propósito Que la Entidad de Intermediación financiera cuente con estimaciones propias de riesgo asumido en su cartera de	ECOFUTURO S.A. FFP, podrá tener su metodología de cálculo para la pérdida esperada. Obtener nuevos porcentajes de provisiones para el riesgo crediticio.	Modelos de cuantitativos de riesgo crediticio ya utilizados que se aproximen a los que se utilizarán. Seguimiento en las directrices que propone la Guía para la Gestión de Riesgo de Crédito de Basilea.	Que la Entidad de Intermediación Financiera desee estimar su riesgo en cartera de clientes y pérdida esperada para fines de gestión y control.

microcréditos y el cálculo de su pérdida esperada, así pudiendo ajustar correctamente sus volúmenes de provisiones por su exposición al riesgo.	Mejor utilización de dinero a nivel de provisiones por riesgo crediticio.	Seguimiento en las directrices que propone la Guía para la Gestión de Riesgo de la Superintendencia de Bancos de Bolivia.	
Componentes			
Determinar el riesgo crediticio de la cartera de clientes de microcréditos de ECOFUTURO S.A. FFP.	Tener una idea clara y cuantitativa de cuál es el riesgo que posee la Institución en su cartera de microcréditos.	Mediante la Guía para la Gestión de Riesgo de Crédito del Comité de Basilea.	
Formalizar una metodología de cálculo para la pérdida esperada de la cartera de clientes de microcréditos de ECOFUTURO S.A. FFP.	Realizar paso por paso el modelo necesario para obtener los resultados.	En base a las recomendaciones del Comité de Basilea se podrá contar con una metodología adecuada.	
Ajustar el volumen de las provisiones en préstamo que posee ECOFUTURO S.A. FFP de manera interna para la cartera de microcréditos.	Comprobar que estos modelos cumplan con los requerimientos necesarios para dichos cálculos.	Con modelos estadísticos, matemáticos y econométricos.	

Acercar a ECOFUTURO S.A. FFP. A las recomendaciones que plantea el Comité de Basilea.	Se deberá poder llegar a realizar las actividades de la Institución lo más próximo a las recomendaciones de Basilea.	Mediante la Guía para la Gestión de Riesgo de la Superintendencia de Bancos de Bolivia.	
Actividades Recolección de datos de la cartera de clientes de ECOFUTURO S.A. FFP. Realizar un Data Mining de la información necesaria para la realización del modelo. Realizar modelos de estimación para el cálculo. Ajuste de modelos. Obtención de resultados. Cálculo de la probabilidad de incumplimiento. Cálculo de la probabilidad dado el incumplimiento. Cálculo de la exposición. Cálculo de la pérdida esperada.	Cumplan con los supuestos establecidos para cada caso brindando resultados cuantitativos.	Datos de salida de cada cálculo	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Árbol de problemas.



Fuente: Elaboración Propia

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El riesgo crediticio de la cartera de clientes de microcrédito de ECOFUTURO S.A. FFP, se aproximó mediante un modelo econométrico dicotómico de tipo *Probit*.
- Las variables exógenas identificadas son estadísticamente significativas y los signos de los coeficientes son los esperados de acuerdo a las sanas prácticas bancarias y a la teoría de gestión de riesgo de crédito.
- Las variables que afectan la probabilidad de incumplimiento de la cartera microcrediticia de ECOFUTURO S.A FFP son:
 1. Calificación.
 2. Destino.
 3. Días de incumplimiento.
 4. Plazo (meses).
 5. Sector al que pertenece según CAEDEC.

6. Cuotas con gracia.
 7. Periodo pago capital.
 8. Titulares de préstamo.
 9. Tiene seguro de desgravamen.
 10. Días de atraso acumulado.
- El modelo obtenido para la determinación de la Probabilidad de Incumplimiento posee un alto nivel de significación debido principalmente a los grados de libertad y parsimonia obtenidos durante el proceso de modelación cuantitativa, de cuyo resultado se obtuvo el siguiente modelo:

$$\begin{aligned}
PI = & 1.239263 + (-4.834299)Calificacion + (0.739614)Destino \\
& + (0.181072)Dias\ de\ incumplimiento \\
& + (-0.025632)Plazo\ (meses) \\
& + (-0.299222)Sectoral\ que\ pertenece\ segun\ CAEDEC \\
& + (0.008791)Cuotas\ con\ gracia \\
& + (0.002305)Periodo\ pago\ capital \\
& + (0.930220)Titulares\ de\ prestamo \\
& + (-3.755830)Tiene\ seguro\ de\ desgravamen \\
& + (0.000101)Dias\ de\ atraso\ acumulado + \epsilon
\end{aligned}$$

- El modelo para el cálculo de la pérdida esperada responde a los lineamientos planteados por el Comité de BASILEA.
- El cálculo de provisiones, a partir de la utilización del modelo da como resultado que la constitución de provisiones por incobrabilidad de cartera efectuados por ECOFUTURO, en aflicción a lo establecido en el Anexo I del Título V de la Recopilación de Normas para Bancos y Entidades Financieras no reflejan apropiadamente el riesgo crediticio de la cartera.

- Como resultado de la determinación y formalización del modelo de riesgo crediticio, Probabilidades de Incumplimientos, Probabilidades Dado el Incumplimiento, Exposiciones, Pérdida Esperada, etc. ECOFUTURO S.A. FFP se aproximan a los planteamientos del Comité de BASILEA.
- Los resultados que brinda el cálculo de la Pérdida Esperada planteados en el presente proyecto, aproximan prudentemente el riesgo crediticio asumido por la Entidad al momento de aprobar una operación.
- La Pérdida Esperada en esta cartera de créditos nos muestra que la Entidad Financiera debe incrementar la constitución de provisiones con el fin de coberturar el riesgo de crédito del portafolio de operaciones microcrediticias administradas por ECOFUTURO.
- Se concluye que la constitución de provisiones dictada por la ASFI no refleja el verdadero riesgo crediticio de la cartera de créditos. Por ejemplo, según reglamentación de la ASFI, un crédito productivo en bolivianos con calificación “A” provisiona un 0%, aspecto que va en

contra de la teoría ya que una operación crediticia solo puede tener cero riesgo crediticio cuando el deudor es el Banco Central, ya que se supone que el único Ente que posee cero riesgo es este.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que ECOFUTURO S.A. FFP replique este cálculo para el resto de la cartera de créditos, ya que este sólo incluye la cartera de microcréditos, lo cual podría influir en el porcentaje de provisiones.
- Es posible que ECOFUTURO S.A. FFP, pueda efectuar replicas bajo métodos de estimación del modelo a partir de otros métodos de cálculo (paramétricos o no paramétricos) existentes como los mencionamos en el Marco Teórico del presente documento, tales como redes neuronales, algoritmos genéticos, árboles de decisiones, análisis discriminante, etc. Para poder comparar los coeficientes de la ecuación del modelo obtenidos en este trabajo.
- Se recomienda que estos *scorings* se los realice año a año, ya que la cartera de clientes nunca será constante e irán surgiendo cambios, los cuales pueden ser significativos en el modelo utilizado.

- La herramienta como metodología para la toma de decisiones muestra alto grado de asertividad, por lo tanto se puede implementar el modelo como parte del proceso de admisión de créditos.

VI. BIBLIOGRAFIA

- **Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero.** (2011). Recopilación de Normas Para Bancos y Entidades Financieras. Bolivia.
- **Caouette, J.; Altman, E.; Narayanan, P. & Nimmo, R.** (2008) Managing Credit Risk. 2º Edition. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- **Comité de Supervisión Bancaria de Basilea.** (2001). El Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea. México: Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas (ASBA).
- **Comité de Supervisión Bancaria de Basilea.** (2010). Actividades de microfinanciación y los Principios Básicos para una supervisión bancaria eficaz. Suiza: Banco de Pagos Internacionales.
- **Damodar, G.** (2004). Econometría. 4º Edición. México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- **Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, P.** (2006). Metodología de la Investigación. 4º Edición. México: McGraw-Hill Interamericana.
- **JOEL, B.** (2010). Risk management in banking. 3º Edición. Reino Unido: John Wiley & Sons Ltd.
- **Morton, Glantz.; Mun, Johnathan.** (2008). The Banker's Handbook on Credit Risk. USA: Elsevier Inc
- **Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia.** (2008). Guías para la gestión de riesgos. 1º Edición. La Paz, Bolivia. Intendencia de Estudios y Normas.
- **Wooldridge, Jeffrey M.** (2001). Introducción a la Econometría. México: International Thomson Editores S.A.

Fuentes electrónicas:

- **Banco Mundial.** (2007). Los Bureau de Crédito y los Modelos de Scoring una herramienta eficiente para el crecimiento de las Microfinanzas. Recuperado el 27 de Noviembre de 2011, de: http://siteresources.worldbank.org/FSLP/Resources/PatrickTissot_CreditInformation.pdf
- **Gutiérrez, M.** (2007). Modelos de Credit Scoring. Recuperado el 8 de Diciembre de 2011, de: <http://www.bcra.gov.ar/pdfs/invest/CreditScoring.pdf>
- **Kizys, R & Angel, A.** (s.f.). Modelo de regresión lineal múltiple. Recuperado el 12 de Diciembre de 2011, de: http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/T01_Reg_Lineal_Multiple.pdf
- **Mayorga, M & Muñoz, E.** (2000). La técnica de datos de panel, una guía para su uso e interpretación. Recuperado el 6 de Diciembre de 2011, de: <http://www.bccr.fi.cr/ndie/Documentos/NT-05-2000.PDF>
- **Schreiner, M.** (2002). Ventajas y desventajas del Scoring Estadístico para las Microfinanzas. Recuperado el 25 de Noviembre de 2011, de: http://www.microfinance.com/Castellano/Documentos/Scoring_Ventajas_Desventajas.pdf