

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN-MANAGUA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**RECINTO UNIVERSITARIO “CARLOS FONSECA AMADOR”**

**DEPARTAMENTO DE CONTADURIA PÚBLICA Y FINANZAS**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADOS EN  
BANCA Y FINANZAS**

**TEMA:**

**RIESGO CREDITICIO BANCARIO**

**SUB-TEMA:**

**EVALUACIÓN DEL RIESGO CREDITICIO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL  
MODELO SCORING BASADO EN LA TOMA DE DECISIÓN AL BANCO LAFISE  
BANCENTRO EN EL PERÍODO 2015.**

**AUTORES:**

**BRA. MARÍA JOSÉ LACAYO GLENTON**

**BR. CHRISTIAN ANTONIO JIMÉNEZ GONZÁLEZ**

**TUTOR:**

**MSC. MANUEL SALVADOR FLORES LEZAMA**

**MANAGUA - NICARAGUA, MAYO, 2017**

**TEMA:**

**RIESGO CREDITICIO BANCARIO.**

**SUB-TEMA:**

**EVALUACIÓN DEL RIESGO CREDITICIO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL  
MODELO SCORING BASADO EN LA TOMA DE DECISIÓN AL BANCO LAFISE  
BANCENTRO EN EL PERIODO 2015.**

**i. DEDICATORIA**

Dedico el trabajo primeramente a nuestro gran Señor, Padre Dios que me dio la fortaleza, sabiduría y entendimiento para poder seguir adelante a través de estos años de aprendizaje en el cual me han fortalecido intelectual y profesionalmente; a mi abuela que ha sido un faro en mi vida para permitir que siga en buen camino, a mis padres que han sacrificado muchas cosas para darme una excelente herencia del estudio, a mis profesores que me han regalado fuentes de conocimiento, de excelencia académica para ser una profesional.

**Br. María José Lacayo Glenton.**

## **i. DEDICATORIA**

Dedico este presente trabajo primeramente a nuestro padre celestial por haberme dado la vida y permitirme estar cumpliendo una meta y logro en mi vida profesional. Además, se lo dedico a mi familia, principalmente a mi abuelo Julio Cesar González Bonilla (q.e.p.d), que el tiempo que Dios me permitió estar conmigo fue un padre maravillo sobre todo me amo, me cuido y cada instante de su vida dio lo mejor de él para que yo fuera lo que hoy soy. Será el regalo más grande que la vida me ha regalado. Gracias.

**Br. Christian A. Jiménez González.**

## **ii. AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la mejor casa de estudios superiores UNAN-RUCFA, por permitirme formarme en un profesional de calidad, a mis maestros que me brindaron sabiduría y entendimiento de años de experiencia y ser parte de su granito de arena para formación de grandes líderes en el país, a mis amigos de años que me apoyaron en las buenas y en las malas y me mantuvieron cuerda en el camino de mi aprendizaje.

A mi familia que me ha apoyado en toda la etapa de mi crecimiento profesional, siendo una guía para seguir en el camino del bien común a mi persona.

**Br. María José Lacayo Glenton.**

## ii. AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a todo lo docente de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua, RUCFA, con su enseñanza permitieron desarrollar como ser profesional profundizar lo conocimiento del día a día. Muy especial al maestro Manuel Flores Lezama quien fundió como mi tutor quien guio cada paso mío para realizar el trabajo de seminario de graduación por su paciencia, comprensión, tiempo y cada sugerencia que hicieron que mis conocimiento se hicieran cada día más enriquecedores.

A mi amigo inseparable único, especiales que era el motor cada día de que saliéramos adelante que lucháramos por cada meta propuesta para alcanzar, son muy especial para mí nunca lo olvidares siempre seremos como hermano, los mejores amigos. Los quiero mucho mi grupo “vamos a descontrolarnos”

A mi madre Mayra González, por darme el apoyo incondicional, por confiar en mí, por usted soy una persona de bien, con buenos principios y siempre estuvo presente dándome aliento de seguir adelante, a mi tío Mauricio González quien también es como un padre para mi después de mi adorado abuelo (q.e.p.d); y a toda mi familia la amo. Siempre estaré muy orgulloso de ustedes y agradecido con diosito por darme una familia tan hermosa y especial.

**Br. Christian A. Jiménez González**

### **iii. VALORACIÓN DOCENTE**

## iv.RESUMEN

Al realizar el estudio estadístico para evaluar el riesgo crediticio mediante la aplicación de un modelo basado en la toma de decisión, este permite pronosticar el riesgo de incumplimiento de operaciones futuras. El método scoring es un método de puntuación de las operaciones de crédito, basados en el cumplimiento del compromiso de pago de operaciones pasadas. Dichas operaciones se han estandarizado y analizado estadísticamente hasta determinar que variables influyen más a la hora de determinar el comportamiento de la entidad bancaria.

Este estudio estadístico de las operaciones pasadas permite pronosticar el riesgo de incumplimiento de operaciones futuras. Para darle al seguimiento a los clientes que pueden caer en mora. La metodología a seguir para calificar a un emisor se fundamenta en varios apartados: recopilación de la información, análisis de la variable dependiente, la emisión de unas conclusiones que finalizan con la asignación de una calificación de acuerdo al análisis realizado. Periódicamente se revisan dichos emisores de deuda, para determinar si se ha producido una evolución favorable o desfavorable.

Para la elaboración de este trabajo se basó en el método documental de toda la bibliografía acerca del tema y la implementación de los cálculos necesarios para el análisis, inducción y deducción de los resultados obtenidos.

Crear un modelo de scoring es muy simple, si se cuenta con los datos apropiados para el otorgamiento de un crédito, en el cual se elaboran tabla de datos que le dan paso al análisis todas las variables que están relacionadas con la variable a predecir, sin importar si una o más variables están correlacionadas. La capacidad para analizar la cartera de cuenta habiente y detectar los riesgos a la hora de otorgamiento de créditos, es esencial en la determinación del incumplimiento de pago, siendo este análisis de la cartera una herramienta indispensable para la adecuada toma de decisiones del sistema bancario.



## ÍNDICE

i.	DEDICATORIA.....	i
i.	DEDICATORIA.....	i
ii.	AGRADECIMIENTO.....	ii
ii.	AGRADECIMIENTO.....	ii
iii.	VALORACIÓN DOCENTE.....	iii
iv.	RESUMEN.....	iv
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	JUSTIFICACIÓN.....	3
III.	OBJETIVOS.....	4
3.1	Objetivo General .....	4
3.2	Objetivo Específicos.....	4
IV.	DESARROLLO DEL SUB-TEMA .....	5
4.1	Introducción.....	5
4.2	Antecedentes de la actividad bancaria.....	5
4.2.1	Primeros Bancos en Nicaragua.....	6
4.2.2	Entes Reguladores .....	7
4.3	Aspectos fundamentales de industria bancaria.....	11
4.3.1	Definición de bancos .....	11
4.3.2	Importancia.....	11
4.3.3	Objetivo .....	11
4.3.4	Ilustración N° 1: Clasificación de los Bancos .....	12
4.3.5	Ilustración N° 2: Operaciones de la Industria Bancaria. ....	13
4.3.6	Ilustración N° 3: Esquema de jerarquía, operaciones bancarias.....	14
4.3.7	Bancos que integran el sistema bancario de Nicaragua.....	15
4.4	Crédito.....	19
4.4.1	Definición.....	19
4.4.2	Tipos de créditos .....	19
4.5	Riesgo Crediticio Bancario .....	23
4.5.1	Origen del riesgo crediticio .....	23
4.5.2	Tipos de riesgos.....	24

4.5.3	Definición.....	25
4.6	Herramienta y/o metodologías en función del método Scoring. ....	26
4.6.1	Introducción.....	26
4.6.2	Etapas del modelo Scoring: .....	27
4.6.3	Ventajas del scoring estadístico.....	28
	Fuente: Información tomada (Schreiner, 2002).....	32
4.6.4	Desventajas del scoring estadístico .....	33
4.6.5	Variable dependiente e independiente.....	41
4.6.6	Un proyecto típico de scoring puede hacerse en seis etapas: .....	43
4.6.7	Herramienta Micro econométricas .....	47
4.6.8	Técnica CHAID y sus extensiones .....	49
4.6.9	Selección de variables predictivas.....	51
4.6.10	Regresión logística .....	53
4.6.11	APLICACIÓN.....	54
4.6.12	Beneficios Macroeconómicos .....	60
4.6.13	Recomendaciones según Basilea II y III .....	61
V.	CASO PRÁCTICO.....	63
5.1	Introducción.....	63
5.2	Justificación.....	63
5.3	Objetivo.....	64
5.4	Información del banco Lafise Bancentro. ....	64
5.3.1	Visión .....	64
5.3.2	Misión.....	64
5.3.3	Reseña histórica.....	64
5.3.4	Valores.....	66
5.5	Planteamiento del caso .....	66
5.6	Matriz de la Cartera de Crédito. ....	67
5.7	Conclusión caso práctico.....	75
VI.	Conclusiones .....	76
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	77
VIII.	ANEXOS.....	79



## I.INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como principal propósito de estudio entender el proceso analítico y metodológico que conlleva la toma de decisión para el otorgamiento de un crédito. Hablando un poco de que es la Banca, cómo surgió la Banca Pública y privada en Nicaragua, la importancia y objetivos de esta, así como también los entes reguladores que la rigen y aplicando normas que aseguran el buen trato entre el intermediario financiero y el cliente. Por consiguiente se hablara de cómo esta constituidos los bancos y que servicios financieros ofrecen.

Por ende se ha incorporado los diferente tipos de riesgo que se comercializan en el mercado bancario, el origen y consecuencias del riesgo crediticios por un mal estudio de análisis de parte de los involucrado que realizan la noble gestión de otorgamiento de crédito.

El trabajo se estructura en VIII acápites, siendo la introducción del trabajo documental el primer acápite, el segundo acápite es la justificación del subtema en el que se declaró la importancia que tiene el sistema scoring y la toma de decisión que tiene gran importancia para el sistema bancario ya que es vulnerable al riesgo.

En el tercer acápite se planteó los objetivos, tanto general como los específicos los que condujeron toda la investigación documental, el cuarto acápite es el desarrollo del subtema el que brinda la fundamentación teórica que sirve de base para el análisis de la cartera de un banco, iniciando con los aspecto básico del riesgo crediticio, su importancia, su herramienta y metodología de implementación del modelo scoring.

Evaluación del riesgo crediticio mediante la aplicación del modelo scoring basado en la toma de decisión al banco Lafise Bancentro en el periodo 2015, como último orden se expresa toda la teoría referente a la metodología y/o herramienta implementada para determinar el riesgo bancario nicaragüense.

El quinto acápite del trabajo documental es el caso práctico el cual consiste en la aplicación práctica de la metodología del sistema Scoring y la toma de decisión aplicando modelo regresión lineal a una cartera simbólica tomada del banco Lafise Bancentro del periodo



---

termino 2015 a través de las diferentes herramientas de análisis el que se lleva a cabo exponiendo las gráficas y la interpretación de esos resultados.

El sexto acápite da salida a los objetivos del subtema es decir se concluye el trabajo documental con la conclusión previa del trabajo.

La bibliografía de este trabajo documental es el séptimo acápite, la que está compuesta por todos los autores de los que se tomaron su aporte en la materia y cuyos detalles bibliográficos se hacen referencias según las normas APA.

El octavo y último acápite está compuesto por los anexos los cuales contienen la memoria de cálculo de los métodos de análisis que se llevaron a cabo para realizar la ilustración de la cartera simbólica de 60 clientes del Banco Lafise Bancentro.



---

## II.JUSTIFICACIÓN

Este estudio tenía como fin el identificar los riesgos de las carteras bancarias cuando no hay acceso a la información o el acceso es asimétrico y el obtener préstamos se vuelve más difícil, más costoso; por consiguiente es menos eficiente la posibilidad de información crediticia positiva, y negativa, en cuanto a los libre flujo de datos son fundamentales en una economía de mercado moderno y exitoso.

Se investigó para el sistema bancario debido que es crucial en el proceso de intermediación crediticia entre ahorradores e inversores, es por tal razón que se utiliza la herramienta del método Scoring a la hora del otorgamiento de crédito (toma de decisión), para evitar una similitud del apalancamiento excesivo dentro y fuera de la cartera.

El sistema Scoring contribuye a una evaluación de las cualidades cuantitativas y cualitativas desempeñando así como un pilar importante a la hora de la toma de decisiones, evaluando los riesgos según las políticas aplicadas en las instituciones bancarias para tener un mínimo porcentaje de riesgo crediticio.

Como fin se pretende beneficiar:

**Sector Bancario:** contarán con la evaluación y práctica en el cual se aplicaran métodos y técnicas de análisis para la toma de decisiones y lograr el objetivo principal que es determinar el mínimo porcentaje de riesgo crediticio.

**A los cuentahabientes:** ofrecerá a los clientes la explicación primordial del porque la importancia en el record crediticio al momento de otorgar un crédito.

**Solicitantes de crédito:** permitirá la aplicación de una buena organización y planeación de sus finanzas, para ser apto a un crédito.

**A la institución académica:** auxiliara con un estudio de la evaluación del riesgo crediticio con la herramienta como lo es el sistema Scoring para la toma de decisiones, permitiendo a la universidad y a los estudiantes como fuente de consulta.



### III.OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo General

Evaluar el riesgo crediticio mediante la aplicación del modelo Scoring basado en la toma de decisión al banco Lafise Bancentro en el periodo 2015.

#### 3.2 Objetivo Específicos

1. Conocer como está estructurada la industria bancaria de Nicaragua al 2015 y los aspectos fundamentales de estas instituciones financieras.
2. Describir los elementos involucrados para medir el riesgo crediticio desde la solicitud de crédito bancario hasta su aprobación.
3. Identificar la herramienta y/o metodologías orientadas a la administración de riesgo crediticio de las instituciones bancarios referido a los acuerdos de Basilea III y los decretos de la SIBOIF.
4. Desarrollar mediante caso práctico la evaluación del riesgo crediticio mediante la aplicación del modelo Scoring basado en la toma de decisión al banco Lafise Bancentro en el periodo 2015.



## IV.DESARROLLO DEL SUB-TEMA

### 4.1 Introducción

En esta sección de la investigación se desarrolló la teoría respecto al tema de los bancos, sirviendo de material de lectura con el fin afianzar la comprensión del tema del riesgo crediticio bancario, enfatizando en cómo está estructurada la industria bancaria, comenzando con los primeros bancos que hubo alrededor del mundo, así como también el inicio del sector bancario nicaragüense.

Por ende estudiar sus políticas, normas que emiten los entes reguladores o instituciones que rigen la aplicación correcta de las operaciones bancarias (activas, pasivas y neutras), por consiguiente logrando así un nivel estable para la prevención de fraudes y pérdida en el sector bancario.

En esta sinopsis se desarrolla también toda la teoría respecto al tema de riesgo crediticio bancario, se resume la información básica, resaltando las normas, políticas y procedimientos para la evaluación y clasificación oportuna de los activos de riesgo de las Instituciones financieras que constituye el instrumento más apropiado para determinar preventivamente la solvencia de las mismas.

### 4.2 Antecedentes de la actividad bancaria.

La historia de la banca comienza con el primer prototipo de banco de comerciantes de la Mesopotamia, que hacía préstamos de granos a los agricultores y negociantes que transportaban bienes entre las ciudades desde aproximadamente 2000 a. C. en Fenicia, Asiria y Babilonia. Posteriormente, en la Antigua Grecia y durante el Imperio romano se añadieron dos innovaciones importantes: aceptaban depósitos y cambiaban dinero. Existe evidencia arqueológica para este período en la Antigua China y la India de préstamos monetarios.



En el sentido moderno del término, la banca tuvo sus inicios en Italia, en las ricas ciudades del norte de Italia, como Florencia, Venecia y Génova, a finales del periodo medieval y principios del Renacimiento. Las familias Bardi y Peruzzi dominaron la banca en la Florencia del siglo XIV y establecieron sucursales en muchas otras partes de Europa, quizás el banco italiano más famoso fue el Medici, fundado por Juan de Medici en 1397.

El desarrollo de la banca se propagó del norte de Italia a toda Europa y tuvieron lugar varias innovaciones importantes en Ámsterdam durante la República de los Países Bajos en el siglo XVI, así como en Londres en el siglo XVII. Durante el siglo XX, el desarrollo en telecomunicaciones e informática llevaron a cambios fundamentales en las operaciones bancarias y permitieron que los bancos crecieran dramáticamente en tamaño y alcance geográfico. La crisis financiera de fines de los años 2000 ocasionó muchas quiebras bancarias, incluyendo a algunos de los bancos más grandes del mundo, y generó mucho debate sobre la regulación bancaria existente.

#### **4.2.1 Primeros Bancos en Nicaragua.**

A finales del siglo XIX (1888), aparecieron los primeros bancos comerciales en Nicaragua, siendo éstos el Banco de Nicaragua y el Banco Agrícola Mercantil. A inicios del siglo XX, por medio del Decreto Presidencial de 6 de junio de 1911, el Gobierno de Nicaragua autorizó una concesión bancaria a favor de los banqueros Brown Brothers & Company de Nueva York, por la cual, se constituiría una Corporación Bancaria con participación accionaria, tanto de la República de Nicaragua, como de los banqueros norteamericanos, la que funcionaría bajo las leyes de Estados Unidos de América. Este banco, surgió con el nombre de “Banco Nacional de Nicaragua, Incorporado” o “National Bank of Nicaragua, Incorporated”, dando inicio a sus operaciones en 1912 y la sede principal estaba en la ciudad de Managua, fue hasta en el año 1940, cuando por medio de un Decreto-Ley, el “Banco Nacional de Nicaragua” fue completamente nacionalizado. Es decir, pasaba a ser patrimonio de la República de Nicaragua, como Ente Autónomo de dominio comercial del Estado y con una Junta Directiva compuesta por nicaragüenses residentes en Nicaragua. El Banco Nacional de Nicaragua tenía funciones de: Banco Central, Banco Comercial, Banco Agrícola y Banco de Comercio Exterior. (nicaragua, 2009- 2012)





---

## 4.2.2 Entes Reguladores

Por ende los bancos al ser intermediarios poseen operaciones bancarias pasivas que es dinero captado por clientes, se necesita un ente regulador para controlar el manejo de ese dinero y de las transacción que componen sus estados financiero se creó la Superintendencia de Bancos y Otras Financieras Con el surgimiento oficial de la Banca Comercial en Nicaragua, a partir de 1940, surge también la necesidad de una legislación que regule la actividad bancaria y de un ente regulador o supervisor de la misma. Se promulgó la Ley General de Instituciones Bancarias, Decreto-Ley del 26 de octubre de 1940. (La Gaceta, Diario Oficial, N° 244 y 245 del 31 de octubre y del 2 de noviembre de 1940), por la cual se creó la Superintendencia de Bancos, adscrita a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Cabe señalar que con esta Ley se le dio tratamiento o nombre de Banco a dos casas comerciales y cuya función principal era la exportación del café: Casa Téfel y la Casa CaleyDagnall.

No obstante, es en la década de los 50 cuando comenzó a estructurarse verdaderamente el Sistema Financiero Nicaragüense, período en el cual se crearon dos nuevos bancos: “Banco Nicaragüense” y “Banco de América”, respondiendo a las necesidades de desarrollo del sector privado agro exportador y de la inserción de Nicaragua al mercado mundial capitalista como país productor de materias primas. Posteriormente, incursionaron nuevos intermediarios financieros de ahorro y préstamos, de viviendas e inmobiliarias.

En abril de 1956, la Superintendencia de Bancos asumió la inspección, vigilancia y fiscalización de las organizaciones o instituciones dedicadas a operaciones de capitalización, de ahorro y préstamo para la vivienda; siempre, como un Departamento del Ministerio de Economía. En octubre de 1957, la Superintendencia de Bancos pasó a ser Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras.

A partir de enero de 1960, la Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras (SIBOIF) pasó a ser un Departamento del Banco Central de Nicaragua, conforme a la Ley Orgánica de dicha Institución. En 1963 la SIBOIF, aplica a los entes supervisados la nueva Ley General de Bancos y de Otras Instituciones. (Decreto N° 828 de 1963, La Gaceta, Diario Oficial, N° 102 de 10 de mayo de 1963), que desplazó a la anterior Ley de 1940.



En abril de 1969, la SIBOIF se convierte en un órgano con funciones específicas, a cargo de un funcionario denominado "Superintendente de Bancos y de Otras Instituciones" nombrado por el Presidente de la República. Este órgano, sin embargo, estaba bajo la vigilancia de la Comisión de Superintendencia, y operaba como un Departamento dentro del Banco Central de Nicaragua (Decreto N° 9-L de 10 abril de 1969, La Gaceta, N° 81 de 15 de abril de 1969), el cual reformó el Capítulo V de la Ley Orgánica del Banco Central de Nicaragua.

En las décadas de los años 60's y 70's, la composición estructural del Sistema Financiero Nicaragüense era la siguiente:

- Bancos Comerciales (privados y estatales).
- Sociedades Financieras y de Inversión.
- Instituciones de Ahorro y Préstamos
- Bancos Comerciales Privados Nacionales: Banco Nicaragüense, Banco de América, Banco de Centroamérica, Banco CaleyDagnall y Banco Exterior.
- Bancos Comerciales Privados Extranjeros: CITIBANK, Bank of América, Banco de Londres y América del Sud, Ltd.
- Bancos Comerciales Estatales: Banco Nacional de Nicaragua y Banco de Crédito Popular.

En los 80's, el gobierno de entonces, reestructuró el sector financiero, mediante las medidas siguientes:

Las funciones de la SIBOIF fueron absorbidas o pasaron a manos de la Contraloría General de la República (CGR), creada por Decreto N° 86: "Ley Creadora de la Contraloría General de la República" del 20 de septiembre de 1979 (La Gaceta, Diario Oficial, N° 16, del 22 de septiembre de 1979). Dichas funciones se expresan en el Decreto N° 625: "Ley Orgánica de la Contraloría General de la República, del Sistema de Control de la Administración Pública y del Área Propiedad del Pueblo", del 22 de diciembre de 1980.

Se dictó la Ley de Consolidación del Sistema Bancario-Financiero Nacional. Decreto N° 755 de 1981 (La Gaceta Diario Oficial, N° 154, del 13 de julio de 1981). En esta década, operaban las entidades bancarias siguientes: Banco Nacional de Desarrollo (antes Banco



---

Nacional de Nicaragua), Banco de Crédito Popular, Banco Nicaragüense, Banco de América y Banco Inmobiliario; todas nacionalizadas o de carácter estatal.

En 1990, con el cambio de gobierno, se inició una nueva etapa de promoción de la inversión privada en la Banca y los Seguros. Desde abril de 1991, la SIBOIF cuenta con su propia Ley Creadora, donde se le reconoce como órgano con autonomía funcional, estableciéndose que el Superintendente y el Vice-Superintendente son electos para un período determinado por la Asamblea Nacional, por medio de lista enviada por el Presidente de la República. Ley N° 125 de 1991: "Ley de Creación de la Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras". (La Gaceta, Diario Oficial, N° 64, del 10 de abril de 1991). De conformidad con el artículo 33 de esta Ley, la Superintendencia vuelve a asumir las funciones que tenía en esta materia la Contraloría General de la República y se separa de dicha Institución.

En 1995 se reformó la Constitución Política de Nicaragua establecida por el gobierno Sandinista en 1987, y en el tema que nos ocupa se debe destacar el artículo 99, que garantiza la libertad de establecer empresas bancarias: "(...) El Estado garantiza la libertad de empresas y el establecimiento de bancos y otras instituciones financieras, privadas y estatales, que se registrarán conforme las leyes de la materia. Las actividades de comercio exterior, seguros y reaseguros, estatales y privados, serán reguladas por la ley".

Por las implicancias económicas de la intermediación financiera en Nicaragua, la actualización de la legislación bancaria ha requerido que se produzcan cambios no sólo en la Ley General de Bancos, Instituciones Financieras No Bancarias y Grupos Financieros, sino que además han tenido que realizarse reformas en la Ley de la Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras y en la Ley del Sistema de Garantía de Depósitos.

Con la Ley General de Bancos, Instituciones Financieras No Bancarias y Grupos Financieros, Ley N° 561, puesta en vigencia a partir de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial N° 232 del 30 de noviembre del año 2005, la industria bancaria nicaragüense cuenta con un instrumento jurídico imprescindible para el logro de la seguridad jurídica que depositantes e inversionistas, nacionales y extranjeros, requieren para potenciar sus ahorros e inversiones en el territorio nacional. Esta Ley incorpora novedosos elementos vinculados a los requisitos de



---

ingreso a la industria bancaria, así como también establece nuevos enfoques en la labor de supervisión de las instituciones que conforman el Sistema Financiero Nacional.

Un importante cambio contenido en la reforma de la Ley 561, es la precisión con que se define lo que es un Grupo Financiero y la forma en que estos deben organizarse. Otro cambio de igual importancia, es la clara determinación del ejercicio por parte de la Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras, de la supervisión consolidada sobre los Grupos Financieros constituidos en el interior de la República, así como de las entidades que los integran. Todos estos cambios se introdujeron para imprimirle más eficacia a la gestión del riesgo por parte de las entidades financieras supervisadas y para fortalecer la confianza de los depositantes y del público en general en las instituciones financieras.

Las reformas realizadas, han fortalecido a la Superintendencia de Bancos en su labor de supervisión, inspección, vigilancia y fiscalización de los Bancos e Instituciones Financieras No Bancarias, al precisar de una mejor forma las atribuciones del Superintendente y del Consejo Directivo de la Superintendencia de Bancos, reforzando la labor del primero y haciendo énfasis en la actividad reguladora del segundo, en el contexto del ordenamiento jurídico nacional que ha tomado en consideración los avances en materia de supervisión en el ámbito internacional.

En cuanto a la Supervisión Consolidada, este es un enfoque integral de supervisión que busca evaluar la fortaleza de todo un grupo financiero, tomando en cuenta todos los riesgos que podrían afectar a una entidad supervisada, independientemente de si esos riesgos se llevan en sus libros o si están en entidades relacionadas con ella. Con esta supervisión se persigue evitar el doble o múltiple uso de capitales, el riesgo de contagio, altas exposiciones entre miembros y asegurarse que todos los riesgos en que incurra un grupo financiero, sin importar donde se registren, sean evaluados y controlados sobre una base global; protegiendo, de esta manera, la integridad y confianza del grupo.

La supervisión Consolidada y transfronteriza se viene materializando a nivel regional; se han suscrito Convenios o Memorandos de entendimiento e intercambio de información con los países miembros del Consejo Centroamericano de Superintendentes de Bancos, de Seguros y de otras Instituciones Financieras a nivel bilateral y más reciente a nivel multilateral, es decir, un



sólo convenio suscrito por todos los Superintendentes de los países miembros. (SIBOIF, 2009-2012)

### **4.3 Aspectos fundamentales de industria bancaria**

#### **4.3.1 Definición de bancos**

Según ley 561, Ley General de Bancos se define bancos como “Las instituciones financieras autorizadas como tales, dedicadas habitualmente a realizar operaciones de intermediación con recursos obtenidos del público en forma de depósitos o a cualquier otro título, y a prestar otros servicios financieros”, en donde se nos permite analizar las entidades bancarias siendo estos intermediarios del público en general facilitando poli financiamientos con el fin de ayudar en la economía del país, dado de que se convierten en socios para las inversiones de proyectos para la creación de futuros negocios.

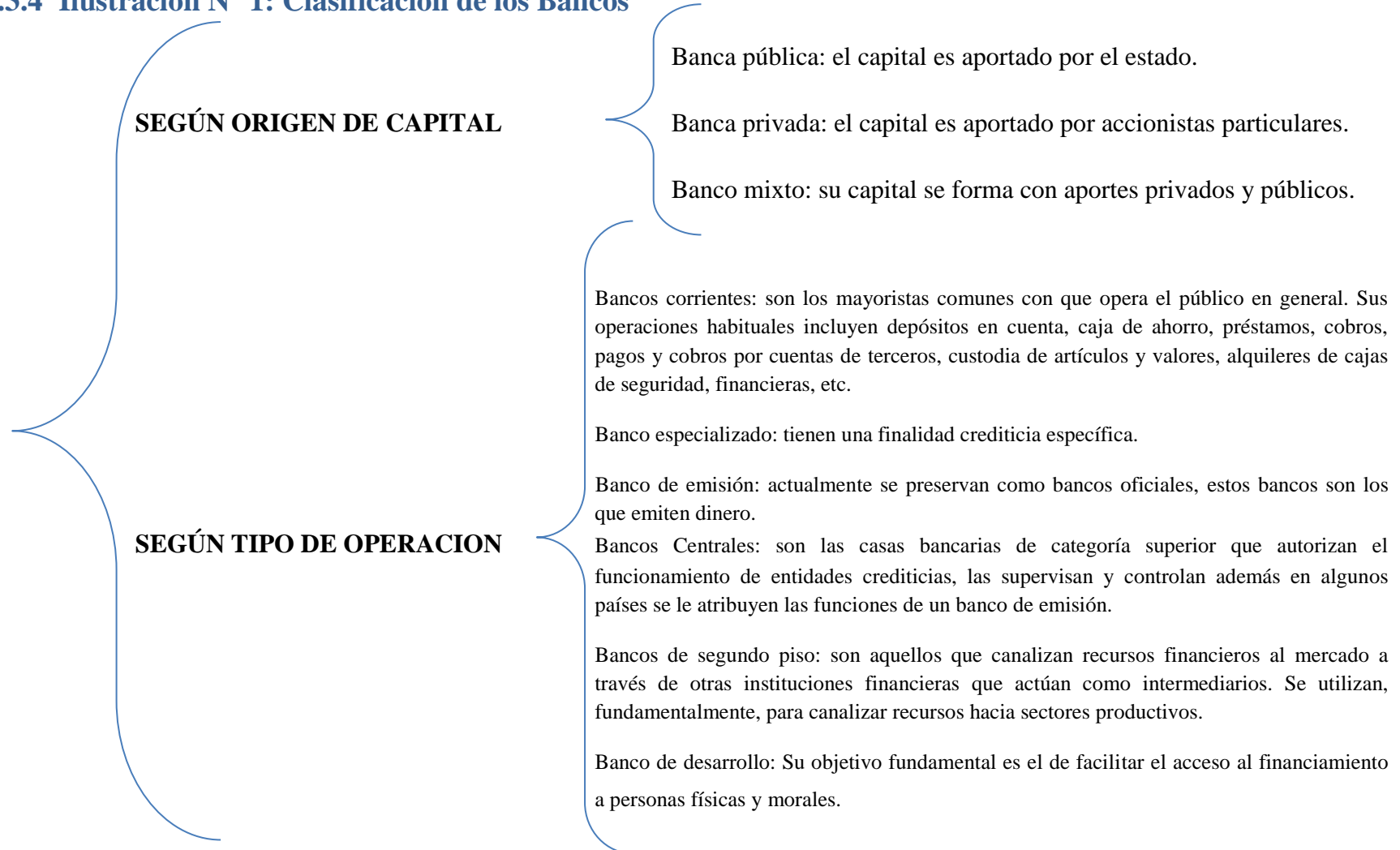
#### **4.3.2 Importancia.**

La principal área de importancia para los bancos en los sistemas financieros modernos son los mediadores de riesgo. Los bancos son organizaciones con fines de lucro que tratan de utilizar los fondos de los depositantes como respaldo para la inversión a largo plazo. La breve fórmula es que los bancos aceptan depósitos de particulares, estos depósitos se utilizan como garantía para la obtención de fondos en los mercados de dinero y estos fondos son puestos en inversiones a largo plazo.

#### **4.3.3 Objetivo**

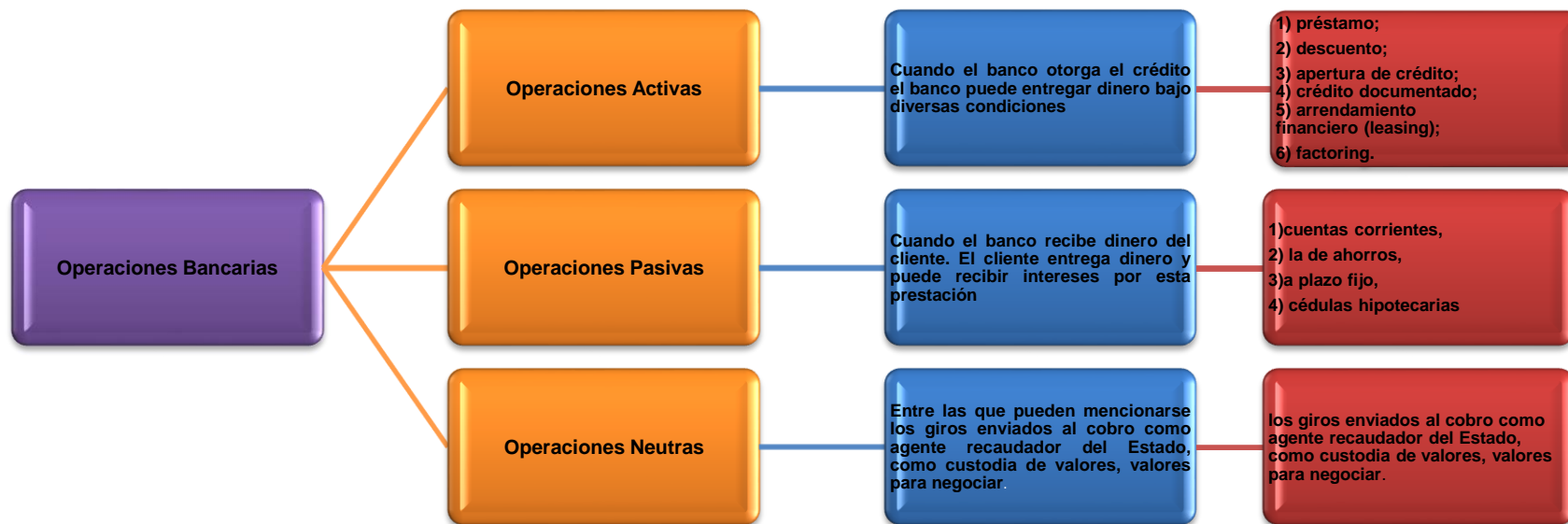
El objetivo de un banco es mantener al máximo la captación del ahorro del público, en la actualidad se mide la dimensión de la entidad bancaria en función a su cifra de recursos ajenos. Esta generación de ahorro está orientada a la generación de créditos, función fundamental de toda entidad bancaria. Esta función ha de realizarse con garantía y solvencia analizando las posibilidades de devolución de las cantidades prestadas a todos y cada uno de los clientes. (Grupo Bancario, La Sucursal )

#### 4.3.4 Ilustración N° 1: Clasificación de los Bancos



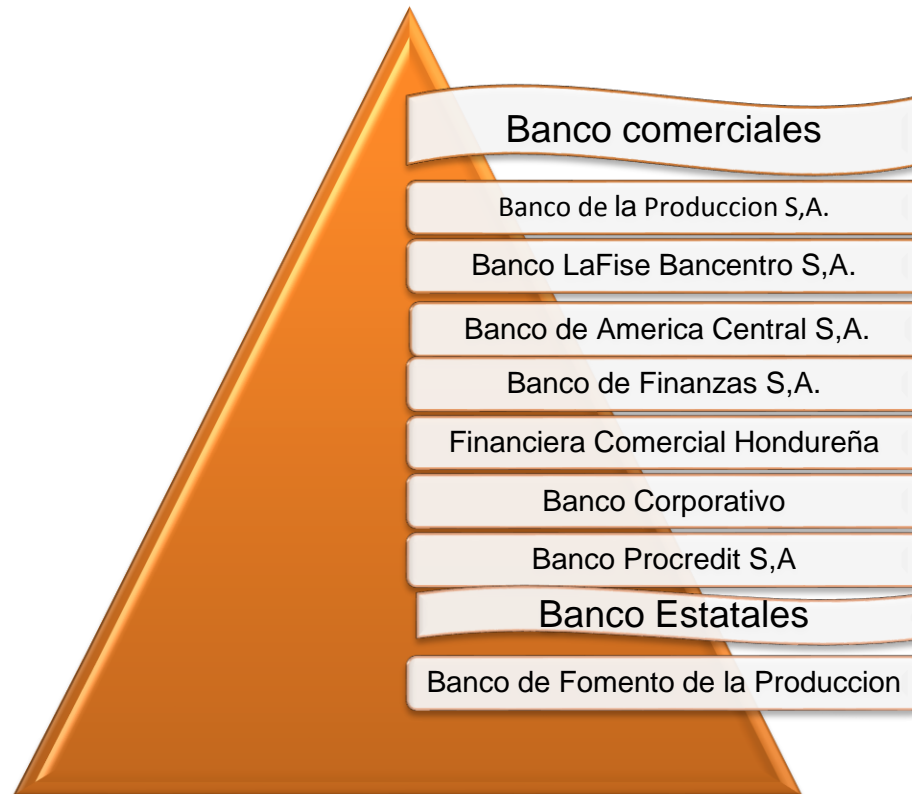
Fuente: Información tomada de (Avendaño, 2014)

### 4.3.5 Ilustración N° 2: Operaciones de la Industria Bancaria.



Fuente: Información tomada de (Estrada, 2015)

#### 4.3.6 Ilustración N° 3: Esquema de jerarquía, operaciones bancarias.



Fuente: Información tomada de (SIBOIF, 2009-2012)





### 4.3.7 Bancos que integran el sistema bancario de Nicaragua

Por ende se resumirán en breve los primeros dos bancos comerciales según su capital, en el cual se hablara de sus inicios, portadores, productos y servicios bancarios:

#### 4.3.7.1 Lafise Bancentro

Grupo LAFISE es un Holding empresarial moderno y diversificado fundado en 1985 para integrar y dinamizar los mercados de la región mediante una plataforma tecnológica de avanzada y un servicio ágil y amigable, de calidad mundial.

Ejecutivos países

Grupo LAFISE se ha consolidado como el líder financiero regional en servicios especializados en banca, puestos de bolsa, banca de inversión, seguros, comercialización agro exportadora, almacenes de depósito, inversiones y administración de fondos de capital de riesgo. Las operaciones de Grupo Financiero LAFISE integran hoy los mercados de Centroamérica, Estados Unidos, México, Panamá, Venezuela, República Dominicana y Colombia donde aportan soluciones financieras de avanzada para los requerimientos de instituciones, empresas y personas, apoyando el desarrollo de las comunidades y los países.

La filosofía empresarial del Grupo LAFISE se basa en su Misión que erige como principio estratégico la generación de valor agregado para todos sus públicos de interés, al ser el primer proveedor de servicios bancarios y financieros en la región, dando valor agregado a las actividades de nuestros clientes, mediante el conocimiento a profundidad de los mercados locales de capital y la presencia física en cada país de Centroamérica, México, Panamá, República Dominicana, Venezuela, Colombia y Estados Unidos.



#### 4.3.7.1.1 Productos y servicios que ofrece el banco:

1. Red ATM.
2. Tarjetas de crédito.
3. Líneas de atención al cliente.
4. Lafise móvil.
5. Seguros Lafise
6. Banca privada
7. Línea de cuentas de ahorro
8. Financiamiento
9. Inversión
10. Puesto de bolsa
11. Logística y almacenaje, etc.
12. Servicios internacionales.
13. Tarjeta prepago y débito.
14. Mesas de cambio

#### 4.3.7.2 Banco de la Producción

El Banco de la Producción, S.A. (BANPRO) es una sociedad privada fundada el 11 de noviembre de 1991, con el propósito de intermediar depósitos del público para invertirlos en una amplia variedad de negocios de los sectores productivos y de servicios, contribuyendo de esta forma con el desarrollo del país.

De los bancos que hoy en día forman parte del Sistema Financiero Nacional, BANPRO fue el primer banco en abrir sus puertas en Nicaragua cuando en el país se reiniciaron las condiciones para el desarrollo de la inversión privada en el sector financiero. Fue inaugurado con el aporte de 133 socios de las más diversas actividades productivas del país.

En el transcurso de todos estos años desde su fundación, BANPRO (Grupo Promerica) ha experimentado un crecimiento sostenido de sus activos, de los depósitos que se captan del público y de su patrimonio, hasta convertirse en el banco más grande de la nación, y en relación a los bancos de América Central y su tamaño se ubica dentro de los 20 más grandes en cuanto a activos se refiere. Para lograr esta posición privilegiada, Banpro ha desarrollado una estrategia de crecimiento basada en servicio con valor agregado a los clientes



#### 4.3.7.2.1 Servicios que ofrecen:

1. Tarjetas de crédito
2. Línea de ATM.
3. Producto y servicios de crédito.
4. Servicios internacionales
5. Tarjetas de debito
6. Tarifario
7. Productos y servicios de cuenta
8. Bienes en venta
9. Banca seguro
10. Tarjeta de prepago
11. Billetera móvil
12. Tele pagos
13. Sucursal telefónica
14. Agente Banpro.
15. Tarjetas de crédito
16. Línea de ATM.
17. Producto y servicios de crédito.
18. Servicios internacionales
19. Tarjetas de debito
20. Tarifario
21. Productos y servicios de cuenta
22. Bienes en venta
23. Banca seguro
24. Tarjeta de prepago
25. Billetera móvil
26. Tele pagos
27. Sucursal telefónica
28. Agente Banpro.

### **4.3.7.3 Banco de América Central – (BAC)**

Los inicio del grupo BAC/ Credomatic a más del medio siglo atrás, cuando en 1952 se fundó el Banco de América Central en Nicaragua, en 1970 se iniciaron las operaciones de tarjeta de crédito mediante la empresa Credomatic.

### **4.3.7.4 Banco de Finanzas- (BDF)**

Fue fundado el 2 de junio de 1992, con la perspectiva de establecer en el mercado Nicaragüense, con visión de largo plazo, desde sus inicios, el BDF se definió como una banca orientada al consumo y a los pequeños negocio, actualmente tiene 36 sucursales en todo el país.

### **4.3.7.5 Banco Fichosa Nicaragua (FICHOSA)**

El grupo financiero inicio operaciones en Nicaragua el 01 de julio del 2015, luego de haber hecho efectivo la compra y transferencia de las acciones del Banco CITIBANK de Nicaragua, ahora Fichosa cuenta con 17 sucursales y ventanilla, este banco es de origen hondureño.

### **4.3.7.6 Banco de Fomento a la Producción (BANCO PRODUZCAMO).**

Su enfoque es hacia los sectores productivo en el fomento a la inversión emprendimiento, innovación tecnológica y fortalecimiento del capital humano para contribuir al crecimiento del país, de manera sostenible, incluyente y territorialmente equilibrada

### **4.3.7.7 Banco Procredit – (PROCREDIT)**

Es un banco que está enfocado a la pequeña y mediana empresa, ofreciendo solución simple y accesible de depósito y servicios bancarios.

### 4.3.7.8 Banco Corporativo – (BANCORP)

Inicio operaciones el 06 de Abril del año 2014, es propiedad de la empresa ALBA Nicaragua.

## 4.4 Crédito

### 4.4.1 Definición

Es una operación financiera donde una persona (acreedor) presta una cantidad determinada de dinero a otra persona (deudor), en la cual, este último se compromete a devolver la cantidad solicitada en el tiempo o plazo definido de acuerdo a las condiciones establecidas para dicho préstamo más los intereses devengados, seguros y costos asociados si los hubiera.

### 4.4.2 Tipos de créditos

A continuación le presentamos algunos tipos de financiamiento que existen en el mercado:

#### 4.4.2.1 Tarjetas de crédito.

Son útiles para adquisiciones a corto plazo. La principal ventaja de una tarjeta de crédito es la temporalidad, ya que te permite disponer de dinero que no tienes al momento pero que vas a recibir en un futuro inmediato. Por ejemplo, si haces una compra a mitad de quincena, sabiendo que podrás liquidarla una vez que recibas tú sueldo. Si usas la tarjeta con esta idea en mente, podrás convertirte en un cliente que paga el total de su deuda cada mes sin permitir que se generen intereses.

#### 4.4.2.2 Las tarjetas departamentales.

Son otra variante de la tarjeta de crédito, con la diferencia de que son ofrecidas por almacenes o tiendas y sólo pueden ser utilizadas para compras en sus establecimientos. Estas tarjetas pueden funcionar para compras de bienes duraderos, como electrodomésticos o equipos

electrónicos con promociones o beneficios exclusivos de esa tienda. En ambas puedes aprovechar promociones a meses sin intereses y otros beneficios adicionales; consulta y compara cuál tarjeta es la que se acomoda mejor a tus necesidades. Te recomendamos que antes de solicitar alguna tarjeta, siempre revises el Costo Anual Total, anualidad, comisiones, promociones y beneficios, así como todos los términos y condiciones.

#### **4.4.2.3 Préstamos personales.**

Se caracterizan por ser créditos abiertos que no están anclados a un fin específico. Esto significa que al solicitarlo no debes explicar en qué lo utilizarás y además puedes fragmentarlo en distintos objetivos. Por ejemplo, podrías utilizar una parte para remodelaciones y otra más para un viaje. Son ofrecidos por los bancos, instituciones financieras e incluso existen empresas que se dedican exclusivamente a otorgarlos. Puedes utilizarlos para irte de viaje, remodelar tu casa o abrir una cuenta de inversiones. Básicamente, para lo que desees, ya que regularmente no se solicita que declares para qué usarás el dinero. Como precaución, asegúrate de que sea una empresa seria y revisa las estipulaciones de tu contrato antes de firmar. Al igual que con las tarjetas de crédito consulta, compara y revisa el costo anual total, anualidad, comisiones, así como todos los términos y condiciones. También elabora tu presupuesto y verifica tu capacidad de pago

#### **4.4.2.4 Créditos específicos.**

Muchas instituciones ofrecen financiamientos especializados, por ejemplo, hipotecarios, educativos y automotrices, entre otros. Esto significa que la cantidad que te ofrezcan podrá ser utilizada únicamente en un objetivo y deberás poder comprobar que lo destinaste a ese fin. La ventaja de estos créditos es precisamente su especialización, ya que los montos y los planes de

pago están diseñados de acuerdo al objetivo. Revisa muy bien las diferentes alternativas antes de contratar y calcula el porcentaje de interés que te vayan a cobrar.

#### **4.4.2.5 Créditos de nómina.**

Son muy similares a los personales, sólo que en este caso es indispensable que recibas el pago de tu salario a través de una cuenta de nómina en un banco. Así, la institución puede otorgarte una cantidad basada en el sueldo que recibes cada mes y descontará el pago directamente de tu cuenta.

#### **4.4.2.6 Préstamo ABCD (Adquisición de Bienes de Consumo Duradero)**

La utilidad de este crédito está relacionada a la adquisición de bienes que tienen un valor comercial y una vida útil determinada, como son los automóviles, equipo de cómputo, electrodomésticos, mobiliario y equipo. Se otorgan para complementar el faltante para adquirirlos, es decir, el acreditado deberá aportar un porcentaje del costo total y el banco le presta el restante. Estos bienes en ocasiones pueden servir como garantía del préstamo.

#### **4.4.2.7 Crédito hipotecario.**

Sin lugar a dudas es uno de los créditos más importantes en nuestra vida. Para la adquisición de una casa o departamento, deberás observar todos los aspectos que mencionamos en esta sección y posteriormente analizar tus necesidades sobre el bien inmueble, tu capacidad de endeudamiento y las condiciones que cada institución otorga.

Hoy en día podemos encontrar gran variedad de productos hipotecarios, de acuerdo a nuestras necesidades particulares. Considera que casi todas las instituciones te solicitarán un porcentaje del valor del inmueble, lo que se denomina como anticipo, que puede ser a partir del

10% en adelante y varía según la institución financiera con la que se esté negociando el crédito. También existen en el mercado créditos en preventa, con la ventaja de que no se requiere anticipo.

Tu propia cuenta de inversión. Si tienes alguna inversión, tus rendimientos pueden funcionar como una especie de financiamiento, con la ventaja de que no quedarás endeudado. Sería como prestarte dinero a ti mismo. Puedes utilizar sólo lo que has ganado y mantener tu inversión. Si planeas con antelación, esta puede ser una muy buena opción para financiar tu proyecto.

#### 4.4.2.8 Crédito avío.

El crédito de habilitación, conocido como avío, debe ser utilizado para la compra de materias primas, materiales, salarios, así como gastos directamente relacionados con el ejercicio de la empresa. Este crédito está directamente vinculado con la producción inmediata .existen dos tipo de crédito avío:

- **En el avío agrícola:** El aviado (persona que solicita el crédito) invierte en semillas, fumigantes, etcétera.
- **En el avío industrial,** El aviado destina el crédito a las materias primas o insumos que sean necesarios para la producción de los productos que fabrica.

#### 4.4.2.9 Crédito refaccionario.

El crédito refaccionario está enfocado a la adquisición de maquinaria, inmuebles o a la reparación de instalaciones relacionadas con la empresa. Es decir, este tipo de crédito se otorga para adquirir bienes de activo fijo o bienes de capital.

La garantía en este caso está en los bienes adquiridos que son permanentes a diferencia del caso de crédito avío. También podrá solicitarse en caso de tener adeudos y/o responsabilidades fiscales relacionadas directamente con la empresa del acreditado. En otras



palabras, en algunos casos, se podrá obtener este crédito destinando parte del importe para cubrir responsabilidades fiscales correspondientes al año de solicitud del crédito. También podrá utilizarse para pagar adeudos por concepto de gastos de explotación, compra de bienes inmuebles y maquinaria, con la condición de que estos gastos no tengan más de un año de antigüedad. Por ende al otorgar los diferentes que existen en el mercado, las instituciones bancarias adquieren un riesgo por la confianza depositada en los cuentahabientes.

## 4.5 Riesgo Crediticio Bancario

### 4.5.1 Origen del riesgo crediticio

Para conocer el inicio de las centrales de riesgo es necesario viajar hasta finales de siglo XIX, cuando producto de la revolución industrial y el desarrollo del comercio organizado, los comerciantes buscaban una forma eficaz de otorgar créditos, sin conocer a sus clientes.

Con el surgimiento de grandes centros urbanos, los establecimientos comerciales aumentaron de tamaño y de cartera. Cada vez se hizo más difícil el conocimiento personal de todos los clientes. ¿Cómo saber si una persona estaba en capacidad de asumir un crédito sin conocer su comportamiento? .Para enfrentar la situación, los comerciantes decidieron compartir con sus competidores su información más preciada: su lista de clientes, y se creó así una comunidad que compartía información para beneficio de todos. Quien no aportaba información no podía consultar. Ese principio fundamental sigue vigente hoy.

En Nicaragua, como en muchos países, las centrales de información crediticia ayudan a los otorgantes de crédito a que atiendan a personas que no conocen. Cada uno de nosotros va escribiendo su historial de crédito y las instituciones financieras a través de las centrales de riesgo, pueden hacer un análisis objetivo de sus deudores potenciales sin tener en cuenta sus contactos, su origen social, sus convicciones religiosas o políticas.

Es importante que sepamos que no se trata de "listas negras", con información sobre moras, que buscan sancionar y que sólo sirven para declinar el otorgamiento de créditos y no para tomar una decisión objetiva sobre el otorgamiento de un crédito. Solamente la combinación de la información positiva y negativa sobre un período razonable de tiempo hacia atrás, permite evaluar de manera certera el comportamiento general de una persona frente a sus obligaciones durante ese período de tiempo, y, aún más importante, observar si su comportamiento de pagos es estable.

#### 4.5.2 Tipos de riesgos.

##### Ilustración N° 4: Los principales riesgos de negocios.



**Fuente: Información tomada** (Young, 2011)

### 4.5.2.1 Riesgo Estratégico

El impacto en la actualidad y el futuro de los ingresos y el capital podrían surgir de las decisiones adversa de negocios. La aplicación indebida de las decisiones y la falta de capacidad de respuesta de las industrias. El riesgo es una función estratégica de la empresa (Banco), la estrategia se desarrolla para alcanzar los objetivo y la calidad de su ejecución. Los recursos necesarios para evaluar las estrategias de negocios están relacionados con el impacto de los cambios económicos, tecnológicos, competitivos y regulatorios. (JPMORGAN CHASE BANK N.A., 2014)

### 4.5.3 Definición

**Riesgo de crédito, según (SIBOIF, 2009-2012):** Pérdida potencial por la falta de pago de un deudor o contraparte en las operaciones que efectúan las instituciones. Según el artículo 11 de la "norma sobre gestión de riesgo crediticio" evaluación y clasificación de los activos de riesgo

**Arto. 11 Evaluación y clasificación:** La institución financiera deberá efectuar permanentemente una evaluación de la calidad de sus activos de riesgo, calificándolos de acuerdo a los criterios establecidos en la presente norma, con el objeto de estimar la recuperabilidad de sus activos de riesgo y tomar las medidas correctivas y de resguardo que correspondan. La institución financiera deberá mantener actualizadas las clasificaciones de sus deudores, de acuerdo a los antecedentes que señalen variaciones del nivel de riesgo de pérdidas del deudor. En ningún caso se admitirá cartera no clasificada.

Las evaluaciones y clasificaciones de los diferentes tipos de cartera, se realizará de la siguiente manera:

Los créditos de consumo, hipotecarios para vivienda y microcrédito se clasificarán permanentemente con base a su capacidad de pago medida en función de su grado de cumplimiento, reflejado en el número de días de mora. Para determinar la clasificación, se reunirán todas las operaciones crediticias contratadas por el deudor con dicha institución, de

modo tal que la categoría de riesgo que se le asigne sea la que corresponda al crédito con mayor riesgo de recuperación dentro de la institución, siempre y cuando, dicho crédito esté clasificado en las categorías "D" o "E", y el saldo de éste represente al menos el veinte por ciento (20%) del total de lo adeudado por el cliente dentro de la institución.

Cuando un deudor de tipo comercial mantenga en una misma institución, otras operaciones de otro tipo (consumo, hipotecario de vivienda o microcrédito), se evaluará al deudor en su conjunto en base a los criterios para la evaluación de la cartera comercial.

Los créditos comerciales se clasificarán permanentemente con base en la mora u otros eventos que ameriten su reclasificación, debiendo reclasificarlos en el momento en que, a través del seguimiento respectivo, se determine deterioro en la capacidad de pago o las condiciones financieras del deudor. Adicionalmente, al menos una vez al año, el área de evaluación y clasificación de activos de la institución financiera, realizará una evaluación a fondo con base en todos los criterios establecidos en el artículo 8 de la presente norma

## **4.6 Herramienta y/o metodologías en función del método Scoring.**

### **4.6.1 Introducción**

El método de scoring es una manera rápida y sencilla para identificar la alternativa preferible en un problema de decisión multicriterio.

Como lo afirma (Vallés, 2009), los modelos de scoring o por puntajes fueron introducidos a partir del año 1970 en el análisis de créditos del otorgamiento del crédito, pero generalizado después de 1990 gracias al desarrollo estadístico y tecnológico. Entre los métodos para la construcción de modelos de scoring se pueden tomar en cuenta como los más comunes, el modelo LOGIT, PROBIT, las redes neuronales y el análisis discriminante. Finalmente, el trabajo se basa en la construcción de un modelo logit-probit; el cual tiene en cuenta la naturaleza discreta de la variable dependiente que en este caso sería el default de la entidad, modelo que también es llamado de elección binaria.

Según (Aguas, 2002), propone un modelo en el cual se puede estimar apropiadamente las pérdidas potenciales, en la que pueden incurrir una entidad financiera en el otorgamiento y

seguimiento del crédito, a través de una regresión logística binaria. Es importante tener en cuenta que innovar de este trabajo es el cálculo de varios tipos de default, dependiendo de si la economía está en recesión o no, se incluirá en el análisis la hipótesis de la inestabilidad mencionada por (Minsky, 2010)

Scoring se refiere al uso de conocimiento sobre el desempeño y características de préstamo en el pasado para pronosticar el desempeño de préstamo en el futuro. Así, cuando un analista de crédito valora el riesgo comparando mentalmente una solicitud de crédito en el presente con la experiencia que este mismo analista ha acumulado con otros cliente son solicitudes parecidas, está aplicando scoring, aunque sea un scoring implícito y subjetivo. De igual manera, cuando un micro prestamista presenta una política de no renovar préstamo a cliente que han tenido atrasos mayores a 30 días en su préstamo anterior, está aplicando scoring, aunque sea un scoring simple y unidimensional.

El scoring estadístico trata del uso de conocimiento cuantitativo a cerca del desempeño y características de préstamo pasados registrándose en una base de datos electrónica para pronosticar el desempeño de préstamos futuros. La evaluación del riesgo de incumplimiento de pago de pago de quienes trabajan por cuenta propia es el desafío principal de los bancos y micro financiera. (Schreiner, 2002)

#### **4.6.2 Etapas del modelo Scoring:**

- Identificar las alternativas
- Listar los criterio a emplear en la toma decisión
- Asignar una ponderación para cada uno de los criterios
- Establecer en cuanto satisface cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios.
- Calcular el Score para cada una de la alternativa
- Ordenar las alternativas en función del score. La alternativa con el Score más alto representa la alternativa a recomendar.

### 4.6.3 Ventajas del scoring estadístico

El scoring estadístico cuantifica el riesgo y tiene ventajas potenciales importantes cuando se compara con el scoring implícito o subjetivo.

#### 4.6.3.1 Scoring estadístico cuantifica el riesgo como una probabilidad.

El riesgo pronosticado con el scoring estadístico podría ser una probabilidad del 4,5 por ciento de que el préstamo se atrase 30 días o más por lo menos una vez en el transcurso de su vigencia; el scoring subjetivo simplemente expresa que un préstamo tiene un riesgo por debajo del promedio, un juicio basado mayormente en un sentimiento cualitativo.

#### 4.6.3.2 El scoring estadístico es consistente

La ficha de calificación del préstamo trata idénticamente a las solicitudes idénticas. Dos personas con las mismas características tendrán el mismo pronóstico de riesgo; el riesgo pronosticado con scoring subjetivo, sin embargo, podría variar según el analista quien hace la evaluación e, inclusive, según el estado de ánimo en que el analista se encontraba ese día.

#### 4.6.3.3 El scoring estadístico es explícito

En el scoring estadístico, se conoce y puede comunicarse el proceso exacto usado para pronosticar el riesgo (la ficha de calificación); el scoring subjetivo depende de un proceso vago que aún sus usuarios tendrían dificultad de explicar. Es evidente que existen dificultades para replicar el método scoring subjetivo, dados el tiempo y la energía invertidos en el entrenamiento y capacitación de los analistas de crédito.

#### 4.6.3.4 El scoring estadístico considera una amplia gama de factores

Las normas para la evaluación subjetiva de solicitudes pueden especificar que una solicitud debe cumplir con unas cuantas razones financieras y otras disposiciones de política sencillas, pero, a diferencia del scoring estadístico, el scoring subjetivo no puede considerar 30 ó 50 características simultáneamente. Es más, el scoring subjetivo está limitado a reglas "absolutas", tales como que el valor de la garantía debe ser por lo menos el 200 por ciento del valor del crédito o, de lo contrario, no se otorga el préstamo. En contraste, el scoring estadístico puede cuantificar cómo cambiaría el pronóstico de riesgo si un préstamo tuviera una cobertura de garantía de solamente un 180 por ciento, o solamente de un 100 por ciento. El scoring estadístico permite evaluaciones y administración de riesgo mucho más refinadas que lo que permite el scoring subjetivo.

#### 4.6.3.5 El scoring estadístico puede probarse antes de usarlo.

La ficha de calificación recién diseñada puede probarse para pronosticar el riesgo de los préstamos vigentes en la actualidad, usando solamente características conocidas al momento del desembolso. Este riesgo estimado puede compararse con el riesgo observado en la práctica hasta la fecha. Este procedimiento revela cómo habría funcionado scoring si hubiera estado en aplicación al momento de capacidad de pronóstico del scoring subjetivo, pero es muy costoso.

Después de la cuantificación del riesgo, la ventaja más importante que presenta el scoring estadístico es su capacidad de ser probado. El error relevante que cometen los micro prestamistas que usan "sistemas expertos" (fichas de calificación con ponderaciones derivadas de la experiencia y de supuestos, en vez de relaciones históricas en la base de datos) no es el uso de supuestos respecto a las ponderaciones sino, más bien, la falta de probar la ficha de calificación del "sistema experto" contra la información histórica. Un especulador en el mercado accionario o un apostador en las carreras de caballos probarían su sistema contra



información histórica antes de poner su propio dinero en riesgo; los micro prestamistas deberían hacer lo mismo con sus fichas de calificación, sean estadísticos o subjetivos.

El scoring estadístico revela concesiones mutuas al mostrar lo que el prestamista puede esperar como consecuencia de implementar diferentes opciones de política, el scoring estadístico mejora la administración del riesgo.

En cambio, el scoring subjetivo se basa en creencias derivadas de la experiencia y/o en conocimiento recibido de otras personas sobre las relaciones existentes entre riesgo y características, pero estas creencias y el conocimiento recibido podrían ser incorrectos o, al menos, ser imprecisos.

Scoring usa la estadística para derivar relaciones entre el riesgo y las características de los préstamos, a partir de las relaciones históricas que se han dado entre ambos. En general, el scoring estadístico confirma la orientación general del juicio subjetivo (por ejemplo, los atrasos en préstamos pasados señalan, en efecto, un riesgo mayor de futuros atrasos, y los carpinteros están, en efecto, entre los prestatarios más riesgosos), pero a diferencia del subjetivo el scoring estadístico indica precisamente qué tan fuertes son las relaciones.

El scoring estadístico no requiere cambios en el proceso de evaluación actual en las etapas anteriores a la etapa de análisis del comité de crédito.

La elaboración de una ficha de calificación se basa en la base de datos actual en su forma actual. Aunque el prestamista puede optar por comenzar a recolectar datos sobre características adicionales que le permitan tener una ficha de calificación más poderosa en un lapso de 1 a 3 años, todo lo que los analistas de crédito necesitan recolectar son las características que ellos ya registran en la actualidad. De igual manera, los digitadores introducen la misma información como siempre lo han hecho.

Una vez que los datos se han recolectado y digitado, el sistema de información gerencial (SIG) calcula el pronóstico y lo despliega en varios reportes, por ejemplo, en la lista diaria de los casos a revisar en el comité de crédito, en la lista diaria de préstamos atrasados en la cartera de cada analista de crédito, y en la lista semanal de préstamos vigentes en la cartera de cada analista. El SIG también produce automáticamente ciertos reportes de monitoreo y



seguimiento que le permiten a la administración monitorear mensualmente el desempeño continuo de scoring y chequear si las características de las solicitudes de crédito están cambiando (con el consecuente cambio en el riesgo global de la cartera). En resumen, aunque scoring es técnicamente complejo, su uso en la práctica es automatizado; la administración no necesita saber cómo producir un pronóstico, simplemente necesita decidir cómo usarlo.

#### 4.6.3.6 El scoring estadístico reduce el tiempo gastado en cobranza

El beneficio principal del scoring estadístico es que los analistas de crédito gastarán menos tiempo en gestiones de cobro. Para la primera ficha de calificación utilizado por un prestamista, es aconsejable comenzar con un sistema sencillo que califica el riesgo del comportamiento de pago después del desembolso basado en la información conocida en el momento de evaluar la solicitud. Este sistema sirve a tres propósitos, cada uno de los cuales reduce el tiempo gastado en la gestión de cobranza a los morosos.

**Primero:** La calificación de una solicitud reduce el número, monto, y plazo de los préstamos desembolsados a los solicitantes de alto riesgo. Esto reduce el número de veces que los préstamos sufren atrasos y por eso le economiza a los analistas de crédito tiempo en gestiones de cobranza.

**Segundo:** Una vez que un préstamo ha sido desembolsado, la calificación resalta a aquellos prestatarios quienes, a pesar de no haber tenido problemas de pago hasta el momento, tienen probabilidades de llegar a atrasarse. Los analistas podrían entonces ser más conscientes respecto a estos prestatarios. Incluso podrían hacerles "visitas de cortesía", aún antes de que se atrasen en sus préstamos, solo para reforzar la presencia del micro prestamista en la mente del prestatario. En el mediano plazo, es de esperar que estas visitas de cortesía dirigidas economicen tiempo en gestiones de cobro.

**Tercero:** Una vez que un préstamo se ha atrasado, la calificación de la solicitud puede ayudar a los analistas a priorizar los esfuerzos de cobranza; pueden visitar primero aquellos préstamos con alto riesgo de permanecer atrasados durante largo tiempo.

El scoring estadístico supera a la nota "automática" "Muchos prestamistas asignan notas "automáticas" a cada préstamo. Ya que permite asignar una calificación de 1 a 5 que es función de los atrasos en el préstamo anterior. (Este es, en esencia, un "sistema experto" de scoring muy sencillo basado en una sola característica, los atrasos en el préstamo anterior). Algunos prestamistas también asignan una nota "subjetiva" determinada por el analista de crédito.

#### 4.6.3.7 Diferencia entre Scoring y la nota automática.

**Ilustración N° 6: Diferencia entre scoring y la nota automática.**

Nota automática	Scoring
Valora la relación entre el atrasos pasado y el futuro	Valora la relación histórica
No existe para prestatario nuevos porque no hay un historial de pago.	Pronostica el riesgo para los prestatario nuevos
Se basa solamente en el historial de pago	Se basa en su historial de pago y una serie de característica relacionada al riesgo.

La calificación estadística considera los factores subjetivos que son considerado en la calificación subjetiva, pero, si los micros prestamista encuentra actualmente que la nota automática es útil de alguna forma, encontrando que el pronóstico de riesgo producido por scoring es mucho más útil

**Fuente:** Información tomada (Schreiner, 2002)

#### 4.6.4 Desventajas del scoring estadístico

El scoring estadístico tiene varias desventajas. El micro prestamista que no respete estas desventajas corre el riesgo de un proyecto fracasado (por no utilizar la ficha de calificación) o, todavía peor, de usar la ficha de calificación mal, con la consecuencia de un rápido aumento en los problemas de la morosidad. Como scoring es una herramienta poderosa, su mal uso puede ser muy perjudicial. (Schreiner, 2002)

##### 4.6.4.1 La solicitud de datos del scoring estadístico.

La elaboración de la ficha de calificación requiere, como regla muy general, una base de datos electrónica con al menos 1.000 préstamos cancelados clasificados como "malos" (por ejemplo con un promedio de 7 días de atraso por cuota o con un atraso mayor a 30 días). Pocas organizaciones bancaria han sido suficientemente grandes durante suficiente tiempo como para acumular esa gran cantidad de información, y, además, algunos bancos que son grandes y antiguos no han archivado su información adecuadamente.

En los países ricos como los Estados Unidos, las fichas de calificación basadas en 10 a 15 características del prestatario han reemplazado casi por completo la aprobación manual realizada por los analistas de crédito para casi todos los diferentes tipos de préstamo. Claro está, scoring no va a sustituir a los analistas de crédito en los bancos. Casi todos los prestatarios estadounidenses son asalariados y tienen largas historias crediticias registradas en las centrales de riesgo crediticio; en contraste, casi todos los prestatarios en micro finanzas trabajan por cuenta propia y no tienen historiales de pago registrados en una central de riesgo crediticio. Por eso, los mejores indicadores de riesgo no están disponibles en micro finanzas; scoring tiene que compensar la falta de una gama reducida de características con mucha capacidad de pronóstico utilizando un gran número de características menos significativas.

#### 4.6.4.2 Scoring requiere información de calidad adecuada.

Todas las bases de datos tienen información imprecisa o aleatoria. Mientras esas perturbaciones no sean demasiado fuertes, scoring puede captar las señales de riesgo que emiten las características presentes en la base de datos. Pero, ¿cómo saber cuánta imprecisión es demasiada? En la práctica, la respuesta es empírica. Si en el proceso de elaboración de la ficha de calificación la imprecisión de una característica bloquea la señal de riesgo completamente, los resultados estadísticos lo mostrarán, y se omitirán estas características de la ficha de calificación.

Un aspecto que da problemas comúnmente es el campo que registra el tipo de actividad empresarial (agricultor, ganadero, carpintero, comerciante pequeño). El micro prestamista puede haber pedido a sus analistas de crédito que registren este campo y/o los digitadores lo han introducido en el SIG. Durante años, aunque hasta el momento nadie no haya usado o analizado la información en forma alguna. Con el tiempo, debido a que nadie usó la información, los analistas de crédito y digitadores aprendieron que no había incentivo en sacar el tiempo para registrar apropiadamente el tipo de actividad empresarial del prestatario. Por eso, la calidad de la información se va deteriorando. Ahora que scoring va a aprovechar de esa información, puede ser que su capacidad de pronóstico no sea tan buena como pudo haber sido si el prestamista hubiera monitoreado la calidad de la información desde un principio. Por supuesto que el prestamista nunca había sospechado que usaría scoring, pero lo que importa es diseñar procesos para asegurar la calidad de la información de ahora en adelante, no solamente para el proyecto actual de scoring sino también para una posible renovación y expansión de la ficha de calificación dentro de 1 a 3 años.

#### 4.6.4.3 El scoring estadístico requiere un consultor

El concepto y uso de scoring son claros. De hecho, es de esperar que un subproducto del proceso de scoring sea un cambio general en la cultura organizacional hacia una administración del riesgo más consciente, explícita y proactiva, puesto que scoring concentra la atención de la gerencia en la estimación del riesgo y en la consideración explícita de las concesiones mutuas entre el riesgo y la política crediticia. (Otro subproducto a esperar de

scoring es instaurar la costumbre administrativa de hacer preguntas que se puede contestar con el análisis estadístico de la base de datos.)

Sin embargo, la elaboración de la ficha de calificación implica tareas estadísticas complejas, y la administración y monitoreo de los resultados del proyecto las realiza mejor alguien con experiencia. Claro está, el uso de un consultor reduce la flexibilidad del sistema y aumenta la dependencia del banco. El consultor debería capacitar al personal de crédito del prestamista lo suficientemente bien como para que, a pesar de que nunca tenga el conocimiento para poder elaborar una ficha de calificación, sí pueda monitorear el sistema y hacer cambios sensibles en su uso.

#### **4.6.4.4 Scoring estadístico parece arreglar lo que no está defectuoso.**

El sistema actual de scoring subjetivo funciona; muchos micro prestamistas brindan servicios financieros eficientes, de buena calidad, y de bajo costo a los pobres que trabajan por cuenta propia. El scoring estadístico reconoce esto así como reconoce que el scoring subjetivo es imprescindible para valorar los elementos del riesgo asociados con las características y cualidades que no están (o no pueden estar) cuantificadas y registrados en la base de datos. Por tanto, el scoring estadístico solamente busca agregar un paso adicional al proceso de evaluación tradicional. Históricamente, los proyectos de scoring que no tuvieron éxito fracasaron no por debilidad estadística sino porque la gente dentro de la organización rechazó usar scoring. Después de todo, scoring representa un cambio fundamental en la organización; se trata de una computadora que pretende ayudar al analista y al gerente de crédito. Algunas solicitudes de crédito que habrían sido aprobadas sin modificación serán cambiadas e incluso denegadas. La administración del riesgo subirá a un nuevo nivel de cuidado y transparencia, y el departamento de cómputo ejercerá más poder.

Alguna gente dentro de la organización resistirá este cambio. Pondrán en duda (con toda razón) que un consultor externo, que nunca ha conocido alguno de sus clientes, pueda identificar solicitudes de crédito de alto y bajo riesgo. Es más, los analistas de crédito se



ofenderán cuando la ficha de calificación le asigne alto riesgo a un crédito que, según su juicio, ya estaba listo para llevarlo al comité de crédito.

Muchos empleados persistirán en su incredulidad de que scoring tenga alguna capacidad de pronóstico, a pesar de repetidas pruebas con casos históricos.

La mejor manera de vencer la resistencia es la educación continua, tanto para la alta gerencia como para los mandos medios y analistas de crédito a nivel de las sucursales. El personal que utilizará scoring directamente en las agencias debe tener confianza en que scoring funciona, pero no podrá confiar en él si se le presenta como una cajita mágica.

El scoring estadístico puede denegar solicitudes pero no puede aprobarlas o modificarlas a menos que un micro prestamista tenga información de todas las solicitudes denegadas, el scoring estadístico no aplica a toda la población de solicitantes antes de que hayan sido visitados por los analistas de crédito; scoring se aplica solamente a las solicitudes aprobadas con las normas subjetivas tradicionales de evaluación. Esto puede ser chocante; muchas personas esperan que scoring sustituya al comité de crédito y a la detallada visita personal al cliente en su residencia o negocio. Desdichadamente, el scoring estadístico no reducirá el tiempo invertido en la recolección y evaluación de la información sobre un solicitante.

Todas estas solicitudes a menos que el micro prestamista haya digitado solicitudes denegadas fueron aprobadas, es decir, se consideró apropiado financiarlas bajo las normas de evaluación subjetivas tradicionales. (Aunque las solicitudes denegadas se hubieran digitado, el comportamiento de pago de esas solicitudes nunca desembolsadas sigue siendo desconocido.) Las solicitudes de los borrachos, o los mentirosos, o de las empresas nuevas fueron denegadas y nunca ingresadas en la base de datos. Por eso, los únicos préstamos dentro de la base de datos son aquellos que han sido escrutados respecto a sus factores de riesgo subjetivos. Si scoring se aplicara a los solicitantes no escrutados en cuanto a sus calidades subjetivas, esos solicitantes evaluados solamente en términos de sus características objetivas cuantificadas parecerán mucho menos riesgosos de lo que en realidad son. Después de todo, un solicitante puede tener todos los indicios de un buen prestatario y seguir siendo un ladrón.

Si el micro prestamista quiere aplicar scoring a clientes antes de que éstos sean visitados por el analista de crédito, debería empezar a digitar la información de todas las solicitudes, sean éstas aprobadas o denegadas. (Eso permitiría eventualmente la elaboración de una ficha de calificación que estimara el riesgo de que un préstamo fuera denegado después de la visita del analista, en vez del riesgo eventual de cancelación de la deuda del mismo.)

¿Cómo puede scoring aumentar la eficiencia?

- Primero, scoring reduce las pérdidas por incobrabilidad.
- Segundo: scoring reduce los atrasos y el tiempo gastado por los analistas de crédito en gestiones de cobranza.

El scoring estadístico no puede aprobar, solamente denegar. Los abusos de scoring toma usualmente dos posiciones extremas. En la primera, scoring no es usado. En la segunda, los analistas y gerentes de crédito trasladan a scoring toda su responsabilidad de evaluar a los prestatarios según las normas estándares ya probadas según la experiencia del prestamista. El primer tipo de abuso es meramente una pérdida de tiempo; el segundo puede destruir al prestamista.

A pesar de que los analistas y gerentes de crédito estimaron que estos clientes iban a ser buenos sujetos de crédito, algunos resultaron malos. El propósito de scoring es detectar estos casos que no fueron detectados por la evaluación tradicional. Como scoring no puede comparar una solicitud actual con las solicitudes aprobadas y con las denegadas, no puede determinar si un préstamo que no ha pasado los filtros tradicionales sería de bajo riesgo.

En este sentido, scoring no deniega solicitudes; scoring simplemente destaca los casos de alto riesgo, y los analistas y gerentes de crédito tienen que decidir cómo administrar el riesgo, sea mediante la modificación de los términos del contrato, haciendo "visitas de cortesía" preventivas aún antes de que el prestatario tenga problemas, o denegando la solicitud. De hecho, los efectos directos de scoring probablemente alargarán el proceso de evaluación (aunque no por mucho) y reducirán el número y valor de los desembolsos. Los efectos indirectos, sin embargo, brindarán más tiempo a los analistas de crédito para buscar otros

clientes de bajo riesgo. Después de unos pocos meses, el tiempo economizado debido a los efectos indirectos probablemente superará al tiempo perdido debido a los efectos directos.

#### **4.6.4.5 El scoring estadístico supone que una buena parte del riesgo está vinculada con características cuantificadas.**

El scoring estadístico supone que el riesgo está vinculado con el género, la edad, el lugar de residencia, los atrasos en créditos anteriores, el tipo de actividad empresarial, y los términos del contrato de crédito. Este supuesto se cumple; la pregunta importante es qué proporción del riesgo está asociada con esos factores pueden incluirse en la ficha de calificación, y qué proporción está asociada con los factores subjetivos o idiosincrásicos que no aparecen en la ficha de calificación.

Una buena parte del riesgo de las tarjetas de crédito en países de altos ingresos donde hay centrales de riesgo comprensivos está relacionada con los factores cuantificados. En el caso de los microcréditos a gente que trabaja por cuenta propia en países de bajos ingresos donde no hay centrales de riesgo comprensivos, una parte mucho más pequeña del riesgo está ligada con las características registradas en la base de datos. Nadie sabe a ciencia cierta cuánto riesgo puede ser evaluado solamente por los analistas de crédito

El método Scoring funciona con probabilidades, no con certezas. El producto de scoring es un porcentaje, el riesgo pronosticado de que un préstamo se vuelva malo (según la definición del prestamista) antes de que sea cancelado. Aunque el pronóstico es siempre mayor que cero y menor que uno, el riesgo observado en la práctica es siempre cero (no fue malo) o uno (sí fue malo). Por eso, scoring nunca "funciona" o "da en el blanco" para un préstamo dado. Scoring solamente puede funcionar, en promedio, para un grupo grande de préstamos.

Los usuarios tienden a juzgar a scoring por su desempeño con casos particulares usualmente excepcionales. Tienden a decir, "Scoring no funciona: esta persona tiene un riesgo pronosticado del 60 por ciento para su octavo préstamo, pero pagó los siete préstamos anteriores sin siquiera un día de atraso", o "Scoring no funciona; esta persona tenía un 2 por ciento de riesgo pronosticado al desembolso pero nunca hizo ni un pago y ya está un año atrasada".





Scoring, sin embargo, siempre fallará en algunos casos; después de todo, aún si scoring funcionara, la mitad de los préstamos con un riesgo pronosticado del 50 por ciento terminarían siendo buenos. Scoring funciona en promedio, y esto podría ser difícil de captar y aceptar.

Los escépticos señalarán que con un umbral de súper malos del 50 por ciento, alrededor de la mitad de las denegaciones por política habrán sido créditos buenos. Por supuesto que esto también es cierto para el scoring subjetivo e implícito actual; algunos casos denegados con la tecnología actual (probablemente mucho más del 50 por ciento) habrían sido buenos, si hubieran sido desembolsado. El scoring estadístico es más susceptible a esta crítica solamente porque scoring hace la concesión mutua explícita (y por tanto susceptible a la administración). El scoring subjetivo también deniega solicitantes que habrían sido buenos, pero no se puede medir la magnitud de la pérdida.

#### **4.6.4.6 El scoring estadístico es susceptible al mal uso.**

Scoring le brinda a la administración un pronóstico, pero no le indica qué hacer con la información. El abuso más común es el desprecio; los administradores ignoran el pronóstico y continúan haciendo lo que siempre han hecho. La cura para el desprecio es capacitación y seguimiento.

La decisión del comité de crédito de hacer una excepción a la política del uso de scoring, una dispensa ocurriría si se desembolsa un crédito con un pronóstico de 60 por ciento aunque el umbral de súper-malos es de 50 por ciento. Por supuesto, el comité de crédito conoce a veces algo que la ficha de calificación ignora (particularmente, conoce a menudo que alguien con características cuantitativas de bajo riesgo tiene también características cualitativas de alto riesgo) por lo que algunas dispensas son esperables y aceptables. No todos los súper-malos, sin embargo, pueden ser dispensados, y, en cualquier caso, hay que dar seguimiento a las dispensas y comparar su desempeño con lo pronosticado para averiguar quién, en promedio, estaba en lo correcto, los usuarios o scoring.

Finalmente, si los analistas de crédito conocieran las ponderaciones de las características en la ficha de calificación, podrían abusar de scoring cocinando datos. Por ejemplo, un

analista, después de una visita al negocio, podría creer que un carpintero sería buen sujeto de crédito. El analista sabe, sin embargo, que la ficha de calificación considera que los carpinteros son más riesgosos que los zapateros, y el analista no quiere que la ficha de calificación le contradiga, por lo que falsamente registra que la persona es un zapatero. Esto disminuye el riesgo pronosticado, pero por supuesto el riesgo verdadero sigue siendo el de un carpintero, por lo que en el largo plazo, los analistas que cocinan datos pagan el precio con atrasos.

En algún momento el micro prestamista tendrá que tomar una decisión de política sobre cuánta información revelar a los analistas respecto a las ponderaciones en la ficha de calificación. Un mejor conocimiento ayuda a los analistas a entender scoring y, así, a aceptarlo y usarlo apropiadamente, pero también permite mayor abuso. Lo ideal es capacitar a los analistas lo suficiente para que se les permita saber cómo funciona scoring.

Por supuesto que el scoring subjetivo tradicional también está sujeto a todos estos abusos. Pero la transparencia del scoring estadístico y el proceso de cambio de agregar scoring al proceso de evaluación tradicional hacen destacar las desventajas. Aún más, los escépticos y oponentes al cambio se enfocarán en las desventajas.

#### **4.6.4.7 El uso de ciertas características puede ser ilegal o inmoral**

Algunas de las características más útiles en el pronóstico de riesgo crediticio por parte de scoring son el género, estado civil, edad, lugar de residencia, y grupo étnico (Schreiner, 2002). Los prestatarios, sin embargo, no escogen su género, edad, o grupo étnico, y algunos puede que no hayan tenido demasiadas opciones en cuanto a su estado civil o su lugar de residencia. En todo el mundo, estas características heredadas han sido usadas y todavía son usadas por los bancos para oprimir a ciertos grupos sin relación alguna con su correlación con el riesgo crediticio. Sin embargo, estos factor están fáciles de observar y difíciles de esconder están muy correlacionados con una plétora de características escogidas por el individuo o impuestas por la sociedad que están muy correlacionadas con el riesgo crediticio.

La solución ideal es medir y registrar todas las variables correlacionadas con las características protegidas, para que el uso de los indicadores ilegales o inmorales como sustitutos de los factores que realmente causan el riesgo no agregue ninguna capacidad de pronóstico. En la práctica, la medición de todos esos factores es demasiado costosa. En los Estados Unidos, la ley prohíbe que los banqueros no usen estas características en scoring y que, por tanto, la banca tenga que sufragar parte del costo de compensar las injusticias pasadas y presentes.

Aún en la actualidad estas características en la ficha de calificación, esto no perjudicaría necesariamente los pronósticos sobre ciertos grupos; un micro prestamista disciplinado con un fuerte sentido de su misión social podría usar esta información sensiblemente para hacer concesiones e intercambios más cuidadosos y explícitos entre su misión social y su rentabilidad financiera.

#### 4.6.5 Variable dependiente e independiente

La variable explicada o variable dependiente será default, que es el número de días en el cual la institución financiera considerara que se entra en mora o en incumplimiento de las obligaciones. Esta es utilizada en las instituciones financieras para evaluar la salud de la cartera y mediante este análisis administrar mejor el riesgo de probabilidad de impago. El default para la institución financiera de la base de datos es de 90 días, un default bueno será aquel que esté por debajo de este número de días y uno malo aquel que se encuentre por encima. Además, es de tener en cuenta que el nivel de default se determinara de acuerdo con las políticas de cada entidad.

Las variables independientes explicaran y determinaran la variable dependiente o variable explicada del modelo propuesto, de treinta variable con las que se cuenta, se tomaran veinte que guardan una mejor relación con la variable dependiente, estas son:

**Ilustración N° 7: Las 20 variables**



**Fuente: Información tomada** (Aguas, 2002)



#### 4.6.6 Un proyecto típico de scoring puede hacerse en seis etapas:

Enfatizando un punto fundamental, el mayor desafío con scoring no es técnico sino humano. La gente debe entender scoring para que puedan confiar en él y usarlo apropiadamente. Esto requiere capacitación continua y un seguimiento cuidadoso. El trabajo estadístico es relativamente fácil, por lo menos en el sentido de que cuando se ha terminado, se conoce el éxito o el fracaso. La administración del uso de scoring, sin embargo, es mucho más difícil y su alta calidad tiene que durar a través del tiempo.

##### 4.6.6.1 Presentación de scoring

El proyecto empezaría con una presentación en el sitio para presentar los conceptos básicos de scoring a la alta gerencia. Esto ayuda a asegurar el apoyo organizacional requerido en las siguientes etapas y comienza el proceso educativo necesario en toda la organización que busca asegurar el uso apropiado de scoring.

Después de la presentación, la gerencia define qué riesgo quiere pronosticar. Es decir, responde a la pregunta "¿Qué es un préstamo 'malo'?" En este proceso, la gerencia debería plantearse las siguientes preguntas:

- ¿En qué momento son los atrasos tan serios que ya el préstamo no es rentable?
- ¿En qué momento son los atrasos tan serios que una renovación sería denegada?
- ¿En qué punto son los atrasos tan serios que el comité habría preferido denegar el préstamo si hubiera sabido que los atrasos iban a llegar a ese nivel?

Esta primera visita incluye también reuniones con el gerente de informática para coordinar el programa de integración de scoring al SIG, para aprender la estructura y contenido



de la base de datos, y para obtener una copia electrónica de la misma. Cuando termina la etapa introductoria, se espera que la alta gerencia haya entendido scoring y las etapas subsiguientes del proyecto, que el consultor haya entendido la estructura y contenido de la base de datos del prestamista, y que el prestamista haya entregado al consultor copias electrónicas.

#### **4.6.6.2 Elaboración de ficha de calificación y reporte de resultados.**

El proceso de elaboración de la ficha de calificación requiere la creación de un registro maestro único para cada préstamo que contenga campos para todas las características del prestatario, préstamo, y prestamista. Muchas características son transformaciones o combinaciones de "características básicas" que aparecen directamente en la base de datos y que ya se listaron en la sección anterior. El consultor elabora y prueba varias fichas de calificación y consulta con los gerentes sus preguntas a medida que las mismas surgen durante el análisis estadístico.

Una vez que se logra elaborar la ficha de calificación definitiva, el consultor redacta un reporte para la alta gerencia que explica los conceptos básicos de scoring y los resultados específicos. En particular, se explica cómo está vinculada cada característica en la ficha con el riesgo crediticio, y describe los resultados de la prueba histórica. Este reporte sirve como una referencia para la alta gerencia y como un guía del uso y significado de su sistema de scoring.

El consultor también redacta una "Guía Técnica de Especificaciones" dirigida al gerente de sistemas y al programador local. La guía documenta la lógica de la transformación de las características tal como aparecen en la base de datos a la forma en que entran en ficha de calificación.

Al terminar esta etapa, el banco posee su nueva ficha de calificación (en papel), y el programador local posee el conocimiento necesario para integrar la ficha en el SIG. La elaboración de la ficha no es fácil, pero una vez finalizada, se puede averiguar la capacidad de pronóstico por medio de pruebas históricas.



### 4.6.6.3 Primera ronda de capacitación en las sucursales

Así como la primera etapa presentó scoring a la alta gerencia, esta etapa presenta scoring a los gerentes y analistas de crédito de las sucursales. La ficha de calificación aún no está integrada en el SIG, por tanto los entrenamientos que tendrán lugar en las mismas sucursales cubren los conceptos básicos de scoring y los resultados específicos derivados de la recientemente elaborada ficha de calificación y la prueba histórica. El propósito es empezar el proceso de aprendizaje de cómo funciona scoring y cómo podría ser beneficioso para aquellos empleados que deben entender scoring y aceptarlo en su trabajo diario en las sucursales.

El consultor también hace una presentación similar para la alta gerencia sobre los resultados de la recientemente elaborada ficha y de su prueba histórica. A estas alturas, la gerencia ha tenido más tiempo de reflexionar sobre scoring, y el ejemplo concreto posibilitado por la nueva ficha generará preguntas y revelará las áreas de conocimiento que requieren reforzamiento, El consultor también se reúne con el gerente de sistemas y el programador local para elaborar una agenda para el proceso de integración al SIG. Además de la "Guía Técnica", esto incluirá discusiones sobre el diseño de varios reportes y, en particular, cómo asegurar que los reportes sean fáciles de usar. Los empleados estarían más propensos a usar scoring apropiadamente si el pronóstico y el riesgo observado aparecieran en las pantallas y reportes del SIG con los que ellos ya están familiarizados.

Esta etapa termina con los usuarios de primera línea ya con algún conocimiento de scoring, el programador local listo para empezar la tarea de integración, y la alta gerencia ahora con un conocimiento más fuerte y concreto de scoring lista para integrar y probar la ficha de calificación en unas agencias pilotos.

Integración al SIG y puesta en marcha en agencias pilotos, Mientras que el programador local integra la ficha de calificación y los reportes asociados en el SIG, la alta gerencia redacta el "Manual de Política de Scoring". Esta especifica los rangos de política (súper-bueno, regular, peligroso, y súper-peligroso) y las acciones correspondientes. La gerencia determina estos rangos usando el conocimiento de las concesiones mutuas derivadas de la prueba histórica. Esta prueba aplica la nueva ficha a la información conocida en el momento del desembolso para



los préstamos vigentes a la fecha de corte de la base de datos usada para la elaboración de la ficha de calificación.

Se requiere un documento escrito porque sin esto, los analistas de crédito y gerentes de sucursal pueden justificar la decisión de no tomar en cuenta el pronóstico, excusándose (con razón) que no sabían la acción apropiada. Así como (la mayoría de) los bancos han redactado una manual de crédito, deben escribir también una manual de scoring. El consultor ayuda a la gerencia en la determinación de los rangos de política, y también brinda lineamientos para la elaboración de la manual de scoring.

Mientras que el programador local integra la ficha de calificación en el SIG, el consultor contesta preguntas por teléfono o por correo electrónico. El consultor también compara, una por una, las características generadas por la ficha integrada al SIG con las características generadas en el sistema del consultor. De la misma manera, el consultor también compara cada pronóstico generado por el SIG con los pronósticos generado por el sistema del consultor. Este proceso de chequeo y corrección se itera hasta que la implementación de la ficha en el SIG esté libre de error. La integración solo durar de 3 a 5 meses, dependiendo del programador y de la complejidad del SIG. Debe enfatizarse que este trabajo no es simple ni fácil, y que debería ser asignado a un programador tiempo completo sin ninguna otra responsabilidad.

#### **4.6.6.4 Segunda ronda de capacitación en las sucursales, ajustes y masificación**

Durante los primeros meses de la prueba piloto, el banco y el consultor mantienen un estrecho comunicación. En particular, el banco debería tirar semanalmente el "Reporte de Seguimiento Global" en las agencias pilotos y entregar una copia al consultor. El monitoreo cuidadoso en los primeros meses (y el monitoreo regular después) ayuda a prevenir desastres.

Después de 2-3 meses de uso en las agencias pilotos, el consultor vuelve para una segunda ronda de capacitación en las sucursales. Esta vez, los analistas de crédito y los gerentes de sucursal tienen numerosas preguntas, referentes a las cosas que en la primera ronda de capacitación no sabían preguntar (o que no se dieron cuenta que no habían entendido). Además, los usuarios en las agencias pilotos asistan en el entrenamiento de las otras agencias, explicando su experiencia personal con scoring.





El entrenamiento comprenderá muchos de los conceptos y resultados como en la primera ronda, pero tendrá nuevo significado y un nuevo sentido de urgencia para los usuarios. También, estas sesiones de entrenamiento servirán explícitamente como sesiones de retroalimentación donde los usuarios en la primera línea pueden sugerir cómo mejorar el flujo de trabajo de scoring, además de formular preguntas técnicas y dudas sobre el funcionamiento de scoring y su capacidad de pronóstico.

El consultor también colabora con la alta gerencia para afinar los rangos y otros aspectos de la política del uso de scoring. Además, el consultor trabaja con el programador local para especificar los ajustes en los reportes y otros asuntos relacionados con el SIG que surgen de la retroalimentación de los usuarios.

Cuando termina esta etapa, los usuarios en los sucursales ya entienden cómo funciona scoring y han visto repetidas demostraciones de su capacidad de pronóstico. La integración en el SIG está en sus etapas finales, y la gerencia realiza los retoques finales de una política de scoring que toma en cuenta la experiencia de la prueba piloto.

Lo único que quedaría por hacer sería la masificación en todas las sucursales y, por supuesto, el monitoreo y seguimiento de largo plazo. A menos que el país experimente grandes cambios coyunturales, o que el banco cambie repentinamente sus políticas o nicho de mercado, o que aparezca competencia para el banco, una ficha probablemente mantendrá su capacidad de pronóstico cerca de su nivel original durante unos 2 a 4 años. Cuando la ficha pierda mucha poder (porque el futuro cercano es menos parecido al pasado distante que el pasado más reciente), puede renovarse usando una base de datos actualizada. El banco también podría interesarse en ese momento en fichas de calificación que pronostican otros tipos de riesgo (por ejemplo, el riesgo de deserción).

#### **4.6.7 Herramienta Micro econométricas**

Un modelo scoring construye una segmentación que pueda ser usada para clasificar a los clientes dentro de dos o más grupos distintos. Existen varias técnicas analíticas que han sido discutidas en la literatura y después implementadas en la industria para el desarrollo de los



modelos scoring, los cuales pueden estar basados en regresión multivariadas, regresión de variable dependiente limitada como modelos logit, probit y tobit. (Schreiner, 2002)

Los modelos de variable dependiente limitada constituyen un mejor mecanismo que aquellos de regresión lineal, debido a que usualmente la variable dependiente es discreta (clientes buenos y malos), Henley (1995) encontró que la regresión logística no fue mucho mejor que la lineal. Ello se atribuye a que una gran cantidad de créditos se encuentran entre los cuantiles 0,2 y 0,8, en los cuales ambas distribuciones son prácticamente idénticas. No obstante, al ser el comportamiento de las colas justamente la preocupación en el riesgo de crédito, es común seguir realizando el modelaje vía regresiones logísticas.

Por su parte, (Escobar-Mercado, 1992), realiza un estudio cuidadoso a partir de ocho bases de datos usando ocho métodos diferentes y 17 modelos, para evaluar la precisión del scoring: dos modelos lineales, regresión logística, programación lineal, cuatro diferentes variantes de máquinas de soporte vectorial, cuatro diferentes árboles de decisión, dos variantes de la técnica de vecinos más cercanos, redes neuronales y dos técnicas bayesianas de segmentación.

Finalmente, (Escobar-Mercado, 1992), hacen un compendio acerca de los resultados encontrados en la literatura especializada, con respecto a las técnicas usadas a lo largo de un par de décadas. Lo mismo sucede con los métodos econométricos de variables dependientes limitadas, los cuales han sido aplicados en la industria bancaria debido, posiblemente, a su sencilla conceptualización y a que ambas técnicas se encuentran disponibles, casi en cualquier paquete estadístico.

En el presente trabajo se emplea un híbrido de ambas técnicas, usando las variables descritas en la sección anterior. Este modelo resultará de combinar las técnicas de análisis multivariado con regresión logística, y tiene como objetivo predecir el comportamiento de la población buena y mala basándose en sus experiencias de pago e incumplimiento.

La principal diferencia entre el uso de una técnica u otra, radica en que unos se encargan de modelar vía criterios de divergencia entre los tipos de cliente (análisis multivariado y programación lineal), la selección de la mejor combinación de factores y el peso de los mismos para el desarrollo del modelo de clasificación.



Mientras que otros métodos (regresión y redes neuronales) emplean criterios de minimización del error, los cuales están adecuados para construir los modelos predictivos.

#### 4.6.8 Técnica CHAID y sus extensiones

Los árboles de decisión en el desarrollo de un scoring son usados como herramienta para el cálculo de los momios de incumplimiento (disparidad o razón de oportunidades) y representa un método efectivo para la estimación. Un mismo modelo permite diferentes usos, como mantenimiento de clientes considerados como buenos (probabilidades bajas de incumplimiento), cobranza proactiva y discriminada por nivel de riesgo para los clientes calificados como malos o con probabilidades altas de llegar a incumplimiento. Cuando en la administración de riesgos se busca qué perfil socio-demográfico pertenece a un nivel determinado de riesgo, se construyen una serie de tablas que permiten ver la asociación existente entre variables. (Escobar-Mercado, 1992), comenta al respecto:

“ No se trata de cruzar cada pregunta con el resto, sino de seleccionar una serie de hipótesis plausibles con el conocimiento previo, teórico o empírico, de la realidad que se está investigando, y, de acuerdo con ellas, realizar los cruces que pongan a prueba las conjeturas. Una manera de facilitar la tarea de selección de variables relevantes en la explicación de la contestación a una pregunta dada es la técnica del análisis de segmentación, que proporciona además una descripción de las diferencias que los distintos grupos de una muestra pueden presentar en un determinado rasgo [. . .] En su uso, se distinguen, por un lado, una variable cuya distribución se desea explicar y, por el otro, un conjunto de variables, nominales u ordinales, con estatus de independientes. Estas reciben el nombre de predictoras y tienen la finalidad de conformar grupos que sean muy distintos entre sí en la variable o variables dependientes.

El análisis de segmentación debe ser utilizado, primordialmente, con fines exploratorios y su ideología consiste en buscar exhaustivamente las mejores asociaciones de las variables explicativas con la dependiente. Seleccionar automáticamente las mejores variables predictivas permite hallar grupos distintos para diversas características. De este modo, las muestras quedan fragmentadas en distintos tipos de personas u objetos, cuya descripción constituye un objetivo adicional de esta técnica.



Este tipo de análisis se ha usado, fundamentalmente, para estudiar variables dependientes cuantitativas, utilizando el algoritmo presentado por (Martínez, 2007), de manera frecuente. No obstante, aquí se emplea una derivación de esta técnica que se distingue por utiliza el estadístico para seleccionar las mejores variable predictivas.

(escobar-mercado, 1992) Recomienda seguir los siguientes pasos lógicos para realizar esta tarea:

- **Preparación de las variables:** Selección de variable dependiente y elección de posibles variables predictivas. Dicho artículo comenta que es preferible trabajar con menos de 10 variables.
- **Agrupación de las categorías de las variables independientes:** En el caso de que tengan un perfil similar al de la variable dependiente.
- **Primera segmentación:** Consiste en la selección de la variable que mejor prediga la variable dependiente.
- **Segunda segmentación:** Para cada segmento formado en el paso anterior, se debe buscar entre las variables cuyos valores han sido previamente agrupados de la misma forma que en el paso 2, la que tenga mayor poder predictivo.
- **Sucesivas segmentaciones:** Se procede de forma similar al paso anterior en cada grupo formado por la segmentación previa.

Al igual que otras prácticas de segmentación, las operaciones elementales que realiza son:

- La agrupación de las categorías de las variables predictivas.
- La comparación de efectos entre distintas variables.
- La finalización del proceso de segmentación.
- El algoritmo CHAID es tal vez el más conocido y usado.

A continuación se explica la mecánica general de este tipo de técnicas estadísticas:

- **Reducción de las categorías más discriminantes:** En esta etapa se seleccionarán las categorías de las variables predictivas que discriminen de mejor forma a la variable dependiente. Se trata de reducir la complejidad de la segmentación original sin incurrir en una pérdida de



información. La reducción se logra de acuerdo con las características de las variables predictivas: nominales, ordinales, ordinales con valores perdidos, y cuantitativas.

El funcionamiento de formación de grupos de categoría homogéneas se basa en el estadístico. Los pasos son los siguientes:

- Se forman todos los pares posibles de categorías. Esto dependerá de la opción que se haya preferido dar a un determinado predictor.
- Para cada posible para se calcula el estadístico correspondiente a su cruce con la variable dependiente. El par con más bajo, siempre que no sea significativo, formará una nueva categoría de dos valores fusionados. La condición de que no sea significativo es muy importante, ya que en el caso de que lo fuese, indicaría que las dos categorías que se pretenden fusionar no lo pueden hacer, ya que son heterogéneas entre sí al considerar los valores de la variable dependiente; y el objetivo es justo lo contrario, asimilar categorías con comportamiento semejante
- Si se ha fusionado un determinado par de categorías, se procede a realizar nuevas fusiones de los valores del predictor, pero esta vez con una categoría menos, pues dos de las antiguas han sido reducidas a una sola.
- El proceso se acaba cuando ya no pueden realizarse más fusiones, porque los ofrecen resultados significativos.

Las segmentaciones binarias suelen ahorrar una gran cantidad de cálculos. Esto implica que se busque la mejor combinación de predictores que conduzcan a sólo dos grupos, para que finalmente las posibilidades de agrupación sean reducidas. Por ende, el mayor de todas las posibles combinaciones grupales (con  $k = 2$ ) será seleccionado.

El CHAID exhaustivo de Biggs et al. (1991) fue propuesto justamente para que la fusión continua de pares de valores fuera reducido, hasta que sólo quedara una dicotomía de valores.

#### 4.6.9 Selección de variables predictivas

Teniendo las categorías más discriminantes, se debería continuar con la selección de aquellas variables que resulten ser las más predictivas. Para ello, se compara el correspondiente



de cada categoría; sin embargo, será conveniente modificar la significación de cada predictor con el ajuste de Bonferron, debido a que la probabilidad de obtención de un resultado significativo tiende a ser mayor con la proliferación de pruebas estadísticas. Lo mismo se repetirá para cada uno de los grupos formados por la primera segmentación.

Se puede conducir a interpretaciones precipitadas si el proceso de segmentación no es examinado con paciencia en cada fase. Finalmente, será muy útil estudiar el comportamiento de un cruce, por simple que sea, entre la variable dependiente y alguna otra compuesta, ello para analizar la capacidad predictiva de la segmentación realizada.

### **Regla de paro**

Se debe determinar una regla que sirva para parar el algoritmo, con el propósito de evitar la formación de grupos terminales sin ninguna validez estadística, es decir, que de no detener el algoritmo se podrían tener nodos finales para cada elemento de la variable dependiente en cuestión.

Normalmente, en programas como SPSS es común encontrar cuatro tipos de filtros o reglas de paro: significancia, asociación, tamaño y nivel. Los primeros son los más utilizados en la técnica CHAID y consisten, básicamente, en no permitir segmentaciones que no sean estadísticamente significativas, como en el caso expuesto con anterioridad. Los segundos cumplen una función semejante y es común aplicar en los programas estadísticos los siguientes coeficientes de asociación: V de Cramer, C de Pearson u otros. La diferencia primordial entre ambos procedimientos radica en que al preocuparse por la asociación entre variables, no se es sensible al número de casos, a diferencia de aquellos de significancia.

Por otro lado, los filtros de tamaño evitarán la formación de grupos demasiado pequeños, dado el problema que supone la generalización en estos casos. Finalmente, con los filtros de nivel se especifica a priori el nivel máximo de segmentación.

De esta forma, después de haber explicado de manera detallada la metodología de un análisis de segmentación tipo CHAID, es posible entender que la función clasificadora del análisis de segmentación permite configurar una serie de grupos que se distinguen por su comportamiento con respecto a una variable dependiente determinada. La especificación de las



características de los grupos terminales formados por esta técnica es un excelente medio para describir grupos heterogéneos de la muestra.

#### 4.6.10 Regresión logística

Dentro de los enfoques econométricos, los modelos de probabilidad lineal han caído en desuso por sus desventajas técnicas, en tanto que los modelos probit, logit y demás son superiores al análisis discriminante, ya que proveen para cada deudor una probabilidad de impago. A pesar de que los modelos de variable dependiente limitada son, en teoría, herramientas econométricas más apropiadas que la regresión lineal, esta arroja estimaciones similares a las de los anteriores cuando sus probabilidades estimadas se ubican entre el 20% y el 80 %. No obstante, un scoring de riesgo deberá utilizar el primer tipo de modelos econométricos porque la importancia radica en alguna de las colas de la distribución condicional de la variable dependiente, es decir, del tipo de cliente.

Cuando al plantear un modelo econométrico, la variable dependiente toma valores discretos, se emplean modelos de regresión discreta. El caso más simple se da cuando es binaria y toma los valores de 0 ó 1, y se puede estimar con distintos enfoques como el modelo de probabilidad lineal, análisis discriminante o los modelos de tipo probit y logit.

En el contexto de los modelos de credit scoring se puede asociar a la calidad crediticia del individuo (variable latente o no observada), mientras que  $Y_i$  es definida mediante una variable binaria, donde será 1 si el cliente es identificado como malo ó cero cuando sea clasificado como bueno. La calidad crediticia del individuo se supone como el resultado de una función lineal en sus parámetros y  $X$  contiene la información específica de los deudores. Las estimaciones de los parámetros se realizan mediante máxima verosimilitud y tras haberlas obtenido, la variable  $Y_i$  será el score o calificación crediticia del cliente, la cual representará la probabilidad de incumplimiento del mismo.

Habiendo definido el score de crédito, cambios en ( $Y_i$ ) implicarán modificaciones en la probabilidad de incumplimiento (PD, por sus siglas en inglés) del individuo. La relación entre score y riesgo no es lineal, por lo que para valores del score muy bajos, un aumento en el mismo produce una rápida subida en la probabilidad de cumplimiento y una rápida disminución



de la PD, mientras que para valores del score altos, una mejora en el mismo hace que la probabilidad de cumplimiento aumente poco y genera una leve caída en el riesgo. En otras palabras, cuanto mayor sea el score, menor será la caída en el riesgo derivada de un aumento en el primero.

Es importante mencionar que las estimaciones no tienen una interpretación directa como en mínimos cuadrados ordinarios, ya que solo representan el efecto que un cambio en  $x_i$  tiene sobre el score del individuo, a la vez que su signo muestra si la relación con la PD es directa o inversa. Sin embargo, para cuantificar el efecto de  $x_i$  sobre la PD se debe computar su efecto marginal.

#### 4.6.11 APLICACIÓN

Para el desarrollo del modelo de scorecard para clientes sin referencias crediticias, se utiliza una base de datos correspondiente a una pequeña institución bancaria, con fecha de corte al 15 de octubre de 2007. Se seleccionan únicamente aquellos registros que cumplen con los filtros explicados en la sección correspondiente.

Dichos filtros lograron depurar la base de estudio a 4.064 registros, debido a que los demás tenían un estatus de inactivos (cuentas que por sus características de pagos y saldos no han tenido actividad en el producto bancario). De estas sólo fueron clasificables (como bueno, malo o indeterminado) 2.674, los 1.390 restantes no contaban con información para poderlos asignar dentro de alguna categoría (su histórico de pagos no es el suficiente para definir al cliente) o bien fueron depurados tras la aplicación de ciertos filtros. Finalmente, la población buena es de 1.938, correspondiente al 85,3% de la población total, mientras que la población definida como mala pagadora (333) corresponde al 14,7 %. Cabe mencionar que la población indeterminada se eliminó del estudio debido a la poca relevancia estadística dentro de los árboles probados.

El plan comercial del banco está enfocado a un sector poblacional en específico, por ello se toma la suposición de datos falsos para aquellos registros que indicaron ingresos superiores a los \$20.000 en moneda nacional mexicana. Asimismo, se consideraron como atípicos aquellos casos cuyo número de dependientes económicos rebasara los 4 integrantes, debido a su no





significancia estadística, en el sentido de que este segmento poblacional es menor al 1% de la población total en la muestra estudiada.

La base se diseñó con el objetivo de permitir que el panel sea balanceado, es decir, que en cada instante en el tiempo cuente con exactamente la misma información. De esta forma, se define el tipo de cliente (bueno o malo) de acuerdo con el histórico de pagos del cliente, explicados con anterioridad.

Para la realización del árbol final fueron utilizadas todas las variables consideradas como predictivas para el modelo y se fueron descartando paulatinamente conforme iban presentando o no significancia al momento de generar particiones de la información (variables que no segregaban la información se iban sustrayendo), esto para seleccionar aquellas que mostraran mayor predictibilidad al momento de crear particiones en los árboles (ramas).

Para la construcción de los árboles se analizaron los dos grupos de variables, obteniendo una agrupación natural y haciendo esta distinción debido a las características intrínsecas a cada grupo de variables. Fueron probados diversos métodos (algoritmos) para la elaboración del árbol seleccionando, seleccionado aquel que mejor brindó la información (separación coherente y estadísticamente significativa). Para este fin fueron ajustados algunos parámetros dentro del programa, como es el caso de la utilización de la variable cpd/ingreso como variable de influencia, dada su construcción como un ponderador (idealmente entre 0 y 1), que ajusta las demás características con respecto a este índice.

Los diferentes árboles obtenidos, así como los códigos respectivos, están documentados en un archivo que el lector interesado puede solicitar, esto para analizar la evolución de los mismos y las variaciones en los parámetros que llevaron a la construcción final.

Para desarrollar el modelo scoring se estudian todas las variables y grupos descritos, encontrando que los grupos y las variables más predictivas son las mencionadas. Los grupos fueron identificados mediante la utilización de técnicas de árboles de decisión explicadas en la sección de herramientas micro econométricas. Los arboles de decisión lo cuales se explican a continuación:



- **El árbol de decisión primario:** Es utilizado para realizar la regresión logística y así generar el score correspondiente a cada conjunto de características.
- **El árbol de decisión secundario:** Se utiliza para, una vez dado el punto de corte del score, seleccionar adicionalmente otras ramas del árbol primario para aumentar el nivel de aceptación con las mejores características. Esto debe realizarse identificando las tres mejores ramas de este árbol y conjuntamente con el primario, considerar las ramas que condensarán a más malos que buenos.

El árbol de decisión primario está formado por las variables: ingreso, edad y capacidad de pago declarada (CP\_DEC). Mientras que el secundario ha sido formado usando las variables de sexo (SEX), nivel máximo de estudios (ESTUDIOS), estado civil (EDO\_CIVIL), número de dependientes económicos (NUM\_DEP).

Después de analizar el comportamiento de las técnicas de segmentación CHAID, Exhaustivo CHAID, Quest y C&RT, se encontró que la mejor de ellas terminó siendo el Exhaustivo CHAID. Usando la variable de influencia mencionada con anterioridad, pueden existir diversos mecanismos para la selección del mejor árbol, por ejemplo, el sentido de negocio, las políticas de crédito internas de la institución financiera, los valores estadísticos encontrados, entre otros. En el trabajo actual se desarrolló la selección de aquellas segmentaciones que hicieran un mejor sentido del negocio con respecto a las políticas vigentes de otorgamiento de crédito de la institución precedente.

El objetivo de realizar una regresión logística radica en la cuantificación de las variables segmentadas mediante los árboles calculados, esto para asignar a cada persona un puntaje (score), el cual indique de manera rápida y clara su nivel de riesgo.

Cada grupo de análisis da lugar a distintas variables independientes, específicamente, cada rama final se vuelve una variable. Cada una de ellas será dicotómica, esto debido a que un cliente no puede estar presente en más de una rama en cada árbol a la vez. La variable dependiente en las cuatro regresiones logísticas siempre será la misma y representa el tipo de cliente, 0 y 1, bueno o malo, respectivamente.



El árbol primario es el que define inicialmente el score de riesgo, por lo que se deben considerar las ramas que arroja, 12 en el caso actual. Dichas variables son las independientes en el modelo logit empleado, donde  $x_i = 1$ .

En esta ecuación los parámetros son calculados para expresar el score, con respecto a un rango específico. Cada institución debe definir dicho rango.

Una vez que se obtiene un score para cada cliente se procede a realizar un análisis distribucional de la población, para determinar un punto de corte del modelo, es decir, determinar un score a partir del cual se aceptarán las solicitudes, rechazando todas aquellas que se encuentren por debajo de este punto de corte. Para esto se realiza lo siguiente:

- Se hace un histograma de los scores segmentando el tipo de cliente.
- Se grafica el kernel de la distribución de dichos scores, comparando las gráficas de buenos y malos, para visualizar la acumulación de los clientes con respecto a su score.
- Se calculan los percentiles de los scores para cada uno de los tipos de cliente.

Se debe determinar un punto de corte que represente una probabilidad de incumplimiento. También es indispensable analizar los errores tipo I (clientes buenos rechazados) y II (malos aceptados) y el porcentaje de aceptación total.

En el ejercicio actual se opta por considerar a una institución bancaria que tenga una alta aversión al riesgo, por lo que se considera un punto de corte mayor o igual a 691, que representa una probabilidad de incumplimiento a 6 meses de 8,90 %. Si bien dicha probabilidad de incumplimiento posee un valor muy alto, la selección del punto de corte está en función de las políticas de negocio de la institución financiera precedente, la cual consistía en que los modelos de origen de crédito no deberían soportar tasas de aceptación por debajo de 15 %. En realidad, la elección del punto de corte sopesaría la dupla PD-Nivel de aceptación, la primera impuesta por la propia área de riesgos y, la segunda por la estrategia de negocios aceptada por el consejo directivo.

Lo deseable siempre será seleccionar más clientes cumplidos (buenos), pero sin aceptar clientes malos (error tipo II). Para esto, se debe utilizar el árbol de decisión secundario. El problema en cuestión radica en que de manera general resulta complicado segmentar idealmente



a la población sin referencias crediticias, debido a que no presentan información que suponga un comportamiento de pago y la socio demográfica puede resultar no ser tan robusta, pese a tener un tamaño muestra grande.

#### Implementación del árbol secundario y modelo final

La aceptación presentada radica, principalmente, en las restricciones del modelo y al punto de corte seleccionado. Para aumentar el nivel de aceptación total, pero sin descuidar el error tipo II, se procede a hacer uso del árbol de decisión secundario.

Dado que por el punto de corte definido únicamente se aceptan clientes que hayan provenido de las 3 mejores ramas del árbol de decisión primario (ADP\_Rama03, ADP\_Rama08, ADP\_Rama09), se consideran las 3 siguientes mejores ramas (ADP\_Rama05, ADP\_Rama06, ADP\_Rama12) y algunas características adicionales para tomar la decisión de aceptarlas o rechazarlas. Estas características están asociadas con las 4 mejores ramas del árbol de decisión secundario (ADA\_Rama01, ADA\_Rama03, ADA\_Rama06, ADA\_Rama07).

No fueron utilizadas todas las relaciones de las tres ramas del árbol de decisión primario con las cuatro del árbol de decisión secundario. Hubo una selección de cuáles serían las relaciones que se tomarían en cuenta, esto para aminorar el error tipo II y aumentar la aceptación.

Se observa un incremento de 1,47% en el error tipo II, pero de igual forma, hay un aumento de 3,54% en el porcentaje de aceptación total, por lo que puede considerarse más adecuado este modelo. Una de las ventajas de utilizar este método radica en que se considera un segundo filtro (árbol de decisión secundario), para reforzar la decisión de aceptar a un cliente. El modelo scoring final se encuentra para observar el proceso de origen resultante tras la metodología presentada.

Se requiere mencionar que cada institución financiera debe elegir su punto de corte sobre el árbol de decisión primario, conforme a las políticas de crédito que se tengan. De manera semejante, se tomará la decisión acerca de si es recomendable o no modelar el árbol de decisión secundario, con el fin de mejorar la calidad crediticia de origen contra la parsimonia del proceso.



Finalmente, aunque se ha probado en distintas poblaciones que las variables presentadas resultan ser altamente predictivas, también es cierto que pudiesen no serlo, es más, pudiesen no existir, por lo que se recomienda ampliamente tomar provisiones al respecto.

Las historias de crédito y los modelos de scoring pueden impulsar el crecimiento económico, aumentar el acceso a recursos esenciales por parte de los consumidores y permitir una asignación más eficiente del riesgo, los costos y las provisiones de cartera. La justificación es simple: cuando no hay acceso a la información o el acceso es asimétrico, obtener préstamos se vuelve más difícil, más costoso y menos eficiente. Como contrapartida, la disponibilidad de información crediticia positiva y negativa y el libre flujo de datos objetivos son los pilares de una economía de mercado moderna y exitosa.

Las empresas utilizan una cuantificación automatizada del riesgo crediticio que representan los consumidores mediante scoring, para tomar decisiones más objetivas y eficientes sobre el otorgamiento de los préstamos y sobre los términos que se establecerán para servicios como tarjetas de crédito, créditos de consumo, créditos hipotecarios y hasta pólizas de seguro.

Según un estudio, las historias de crédito y los scoring son esenciales en toda América Latina para ayudar a resolver tres problemas económicos específicos: (a) Niveles de eficiencia inferiores a estándares internacionales en el sector financiero (b) el relativo estancamiento de los préstamos del sector privado y (c) el riesgo de crisis financieras, que a menudo derivan, en parte, de los problemas de selección adversa en el sector bancario.

Este informe analiza exhaustivamente los distintos beneficios que los scoring han aportado a los Estados Unidos y cómo estos beneficios podrían ser empleados también en los mercados de otros países. La Parte I explica qué es un scoring, cómo se calcula y cómo se ha desarrollado el uso de estos modelos dentro del mercado de los Estados Unidos. La Parte II describe cómo los diferentes segmentos del mercado utilizan los diferentes tipos de scoring. Por último, la Parte III analiza los distintos beneficios que tienen los scoring y las historias de crédito para los consumidores, las empresas y la economía en general los scoring tienen una función vital en el crecimiento de la economía ya que ayudan a ampliar el acceso a los mercados de crédito, bajan el precio del crédito y reducen la morosidad y el incumplimiento de pago. En los Estados Unidos, los scoring ayudan a impulsar la economía y facilitan acceso al crédito.



Para los consumidores, son la clave para acceder a la vivienda propia y al crédito de consumo. Aumentan la competencia entre los otorgantes de crédito, lo que ayuda a bajar los precios. Las decisiones pueden tomarse más rápido y de manera más económica, mientras se aprueban más solicitantes. También ayudan a una mejor asignación del riesgo, por lo tanto, productos financieros básicos, tales como los seguros y créditos hipotecarios, tienen un precio más equitativo.

Para las empresas, especialmente para las pequeñas y las medianas, aumentan el acceso a los recursos financieros, reducen los costos y ayudan a manejar el riesgo.

Para la economía nacional, ayudan a mantener la estabilidad del consumo durante los períodos cíclicos de desaceleración económica y reducen las fluctuaciones del ciclo comercial. Permitiendo que los préstamos y los productos de crédito se agrupen según el riesgo y se vendan como derivados titularizados, los scoring conectan a los consumidores con los mercados secundarios de capitales y aumentan la cantidad de capital que se encuentra disponible para otorgarse o invertirse en el crecimiento de la economía.

#### **4.6.12 Beneficios Macroeconómicos**

El sistema scoring tiene muchos beneficios para la economía en general, ayudan a las familias a romper el ciclo generacional de bajo estatus económico aumentando el acceso a la vivienda propia, que es uno de los pasos más importante para la creación de un patrimonio, promueve la expansión económica y brinda protección contra la recesión, reduciendo las restricciones de liquidez. Incrementando el acceso al crédito para consumo y reduciendo los costos de los créditos, los scoring ayudan a los consumidores a equilibrar el consumo entre los periodos de ingresos altos y los periodos de bajos ingresos.

Al igual se le proporciona un puente a millones de consumidores durante las crisis económicas a las reducciones de los ingresos, y con esto se neutraliza o mitiga el impacto macroeconómico negativo que se asocia con estos acontecimientos previniéndolas recesiones. Y para las pequeñas y medianas empresas, el acceso al crédito puede brindar recurso financiero para la actividad empresarial cuando no hay disponibilidad de préstamos comerciales o cuando la flexibilidad y la velocidad son una necesidad imprescindible.



A través de este beneficio América latina, que han sido la región del mundo más propensa a las crisis financieras en los últimos 30 años, donde se registra un promedio de 1,25 crisis por país. Además, en comparación con las demás regiones, América latina presenta una mayor proporción de países (35%) que han sufrido crisis financiera en el mismo periodo. Niveles de riesgo promedio o usando métodos potenciales arbitrarios, subjetivo, menos precisos para tomar decisiones. Eso da lugar a productos que son exclusivamente costosos para consumidores de bajo riesgo e injustamente económicos para consumidores de alto riesgo, con los que se restringe el acceso a recurso financiero.

#### **4.6.13 Recomendaciones según Basilea II y III**

Estas normas tuvieron su origen en la crisis bancaria que llevó al aumento del apalancamiento excesivo dentro y fuera del balance, así como también las malas negociaciones en inversiones y en el otorgamiento del crédito; por lo tanto se crea un comité de supervisión bancaria de tal manera que permita regular y supervisar las operaciones bancarias en los países y evitar otra crisis económica que afecte a todos los países por igual.

Comenzando con las normas aplicadas a para reforzar la gestión de riesgo de crédito. Por consiguiente la reforma pide que los bancos deben determinar un suplemento de capital para cubrir potenciales pérdidas, riesgo que genere crisis financiera por los impagos y los gastos derivados por la valoración de precios de mesa de cambio del dólar con la moneda del país.

El apalancamiento excesivo dentro y fuera del balance se logra debido a que se otorga crédito con poca base de seguridad como es la garantía que ahora cuenta los bancos como colchón de los impagos. Es por eso que también se recomienda evitar el exceso de periodos del crecimiento del crédito o exceso de ciclicidad.

En Basilea II nos enseña calcular lo que se requiere de capital para el riesgo crediticio:

Método estandarizado: en el cual se establece ponderadores en función del riesgo de cada tipo de exposición y clasificación externa de la contraparte. La clasificación de cada deudor estaría dada por empresas clasificadores externas y estaría asociada a la probabilidad de incumplimiento de la exposición.



Los criterios que nos enseña Basilea para la clasificación en la cartera minorista son los siguientes:

- Que el beneficiario del crédito sea natural o jurídico debe tener buena diversificación en lo que respecta a la supervisión, por ejemplo que hay que exigir que el monto total de los créditos otorgados a un cliente no exceda al volumen determinado para cada préstamo o crédito.
- Que el solicitante no posea créditos con mora de más de 90 días.





## V. CASO PRÁCTICO

### 5.1 Introducción

El sistema bancario juega un papel fundamental dentro de la sociedad, ya que son fuente de empleo para los ciudadanos y financiamiento para los sectores económicos de nuestro país, la estructura organizativa del sistema bancario está orientada a la administración financiera bancaria. Los encargados del manejo del sistema bancario dirigen su gestión al desarrollo, rentabilidad, liquidez y sostenimiento de la banca nicaragüense.

Con un estudio práctico a la teoría del método scoring y la toma de decisión se analizará la cartera del banco Lafise Bancentro, se ha tomado la cartera de cuentahabiente de año 2015.

Para facilitar el análisis y comprensión de la cartera de cuenta habiente del banco Lafise Bancentro, se inicia con la metodología y/o herramienta de sistema scoring.

### 5.2 Justificación

El propósito de haber elaborado este caso práctico es para proporcionar una ilustración al desarrollo del sub-tema y toda la teoría presentada anteriormente, mediante la presentación del análisis de la cartera del banco Lafise Bancentro en el periodo 2015, y así llegar a una conclusión sobre la metodología que ofrece el método scoring y la toma de decisión, si es recomendable para el banco su aplicación a la hora de otorgar un crédito.



### 5.3 Objetivo

- Brindar información básica de Lafise Bancentro.
- Realizar un análisis de la cuenta habiente del banco Lafise Bancentro en el periodo terminado 2015 mediante el método scoring y la toma de decisión

### 5.4 Información del banco Lafise Bancentro.

#### 5.3.1 Visión

Ser el proveedor preeminente de soluciones financieras, reconocidos por la calidad e innovación de nuestros productos, la excelencia del capital humano al servicio de los clientes y un alto nivel de responsabilidad social con la comunidad.

#### 5.3.2 Misión

Brindar soluciones financieras integral que satisfagan caracterizándonos por un amplio conocimiento de los mercados, presencia regional, innovación, eficiencia, excelencia en el servicio, creando valor a nuestros clientes y a la comunidad.

#### 5.3.3 Reseña histórica

Latín American Financial Services (LAFISE), es una entidad financiera que inicia en 1985 para ofrecer servicios financiero en la región centroamericana y el Caribe. La función principal de LAFISE fue la de servir a las empresa sus transacciones de moneda extranjera y en la libre convertibilidad entre las moneda de la región, así como facilitar el acceso de esta empresa a los mercados de capital mediante la creación y comercialización de instrumento financieros bursátil y accionarios.



También en las negociaciones de la deuda externa de los países latinoamericanos en la década de 80, LAFISE ayudo a cancelar y/o reducir la deuda externa de la mayoría de los países centroamericano, LAFISE fue uno de los mayores compradores de deuda externa de Costa Rica, El salvador, Guatemala y Honduras.

LAFISE fue clave en el desarrollo de los mercados cambiarios cuando dejaron de ser reguladores y pasaron a ser mercados libres en toda la región centroamericana.

LAFISE han jugado un papel importante en el desarrollo de los mercados bursátil centroamericano, siendo socio fundador en la mayoría de los países de la región.

En el año 1991, cuando el gobierno de Nicaragua permite el regreso de la banca privada, el grupo LAFISE inicia operaciones bancarias bajo el nombre de Banco de crédito centroamericano (BANCENTRO), convirtiéndose en uno de los principales bancos del país con una extensa cobertura en el territorio nicaragüense.

A partir de 1990, LAFISE en su proceso de desarrollo de servicios para satisfacer las necesidades crecientes de las empresas del área, creo la División de Finanzas corporativa para atender las necesidades de ingeniería financiera de estas empresas que requieren invertir y/o realizar alianzas estratégicas en mejora de su competitividad como parte del proceso de globalización de los mercados.

Desde su nacimiento, LAFISE ha tenido un desarrollo ascendente y altamente exitoso hasta colocarse en una posición de liderazgo en el campo de los servicios financiero en las áreas de banca de inversión y en convertibilidad de moneda en los mercados emergentes centroamericanos y del Caribe.

Dado el exitoso desarrollo, la corporación cuenta en la actualidad con representación en todos los países de la región centroamericana, República Dominicana, Venezuela, México y Miami, Estados Unidos. Entre los servicios que ofrece están los financieros tanto bursátiles como bancarios. En el caso de Nicaragua, ofrecen en el campo de los seguros, a través de su empresa seguro LAFISE y servicios de almacenaje de su empresa almacenadora LAFISE.



### 5.3.4 Valores

Valores éticos

- Excelencia
- Compromiso
- Ética e Integridad
- Innovación
- Trabajo en equipo
- Respeto
- Responsabilidad Social

## 5.5 Planteamiento del caso

El filtro sobre el otorgamiento de crédito es el método scoring, en el cual incluye una serie de variable para cada industria, sectores comerciales y sectores financieros. Por ende es necesario que en la industria bancaria después de otorgar el crédito requiera de un monitoreo constante que le permita determinar la mora, la dimensión de la mora, el incumplimiento de pago y de esta forma la recategorización de su cartera y función de las variables relevantes, esto es lo que ocurre en las instituciones bancarias para tratar de mitigar el riesgo, mediante el uso de modelos similares basados en el aspecto estadístico micro y macroeconómico.

Es por esa razón que hemos decidido ilustrar mediante una cartera simbólica de 60 clientes, aplicando un método de regresión lineal que nos permita determinar a esos clientes que caigan en mora y recategorización del mismo.

A continuación se ilustrara:

## 5.6 Matriz de la Cartera de Crédito.

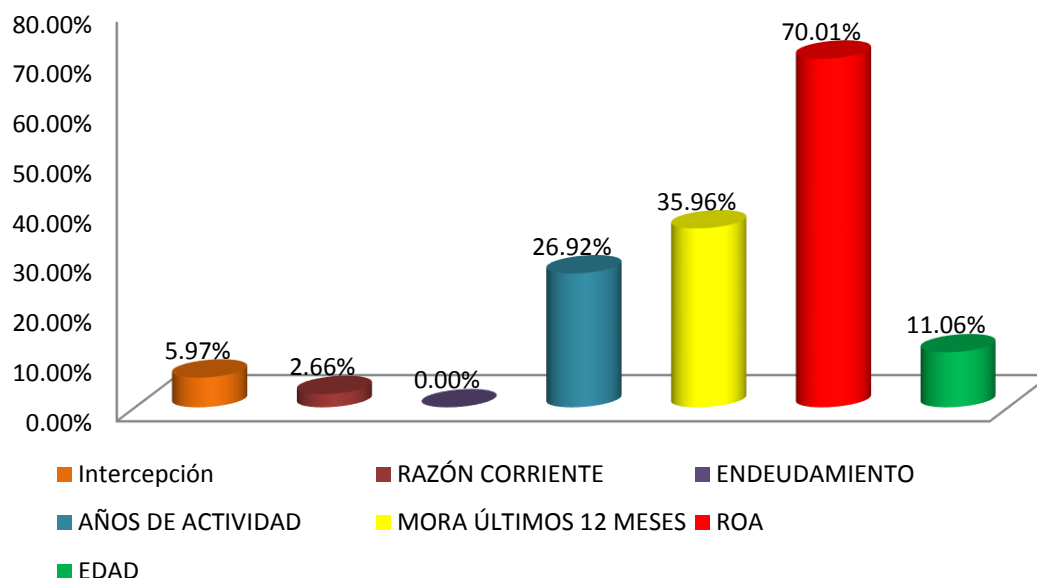
CLIENTE	MORA 12 MESES DESPUES	DEFAULT	RAZON CORRIENTE	ENDEUDAMIENTO	EDAD	ROA	MORA ULTIMOS 12 MESES	ANOS DE ACTIVIDAD
1	32	1	0.002	0.800	22.000	0.065	12	5
2	50	1	0.005	0.950	23.000	0.043	30	3
3	20	0	0.360	0.230	45.000	0.010	0	12
4	6	0	0.590	0.030	36.000	0.074	0	32
5	45	1	0.100	0.780	25.000	0.008	65	21
6	8	0	0.850	0.560	39.000	-0.022	12	14
7	9	0	0.630	0.120	28.000	0.017	25	15
8	34	1	0.950	0.360	25.000	0.096	0	19
9	2	0	0.460	0.250	34.000	-0.020	0	18
10	3	0	0.730	0.180	56.000	0.072	0	23
11	56	1	0.600	0.690	67.000	0.034	12	4
12	0	0	0.590	0.140	52.000	0.024	0	23
13	23	0	0.630	0.260	61.000	0.006	0	15
14	89	1	0.400	0.890	32.000	0.023	123	3
15	6	0	0.580	0.492	47.000	0.014	5	12
16	0	0	0.000	0.137	31.000	0.011	0	9
17	0	0	0.735	0.311	39.000	0.016	0	10
18	14	0	0.703	0.312	45.000	0.015	12	11
19	0	0	0.558	0.237	65.000	0.025	0	15
20	0	0	0.938	0.383	32.000	0.029	0	16
21	32	1	0.063	0.610	23.000	0.070	69	2
22	0	0	0.596	0.390	43.000	0.010	1	13
23	0	0	0.601	0.329	32.000	0.018	0	14
24	0	0	0.604	0.395	40.000	0.009	0	9
25	12	0	0.604	0.573	46.000	0.022	0	8
26	6	0	0.605	0.048	66.000	0.030	0	3
27	15	0	0.593	0.179	33.000	0.015	0	35
28	13	0	0.599	0.510	24.000	0.070	0	32
29	0	0	0.603	0.265	44.000	0.085	0	15
30	0	0	0.597	0.304	33.000	0.000	120	16
31	0	0	0.598	0.031	41.000	0.000	3	23
32	55	1	0.595	0.403	26.000	-0.029	0	18
33	0	0	0.594	0.589	67.000	0.000	0	25
34	0	0	0.597	0.178	34.000	0.022	0	-13

35	5	0	0.598	0.224	25.000	0.084	0
36	7	0	0.594	0.563	45.000	-0.044	0
37	0	0	0.598	0.274	34.000	0.019	0
38	0	0	0.599	0.425	42.000	0.054	0
39	95	1	0.050	0.920	22.000	0.043	78
40	0	0	0.790	0.120	68.000	0.037	9
41	0	0	0.650	0.210	35.000	0.037	0
42	36	1	0.080	0.840	24.000	0.035	0
43	0	0	0.599	0.190	46.000	0.032	0
44	0	0	0.604	0.260	35.000	0.033	0
45	13	0	0.600	0.290	43.000	0.037	0
46	0	0	0.599	0.320	23.000	0.012	0
47	4	0	0.598	0.260	69.000	0.013	1
48	0	0	0.606	0.200	36.000	0.018	6
49	0	0	0.603	0.001	25.000	0.016	0
50	0	0	0.607	0.320	47.000	0.017	3
51	45	1	0.200	0.760	30.000	0.024	95
52	96	1	0.010	0.630	19.000	0.017	23
53	23	0	0.450	0.180	24.000	0.013	3
54	0	0	0.580	0.140	70.000	0.007	0
55	0	0	0.690	0.050	37.000	0.044	0
56	32	1	0.150	0.590	20.000	0.034	0
57	0	0	0.780	0.030	48.000	-0.328	2
58	0	0	0.960	0.210	31.000	0.050	0
59	65	1	0.020	0.720	26.000	0.023	0
60	0	0	0.890	0.360	25.000	0.026	0

Fuente:

Información obtenida de cartera del Banco Lafise

Grafica No.1 Prueba No.1



**FUENTE:** Información obtenida de cartera de Banco Lafise

### Análisis

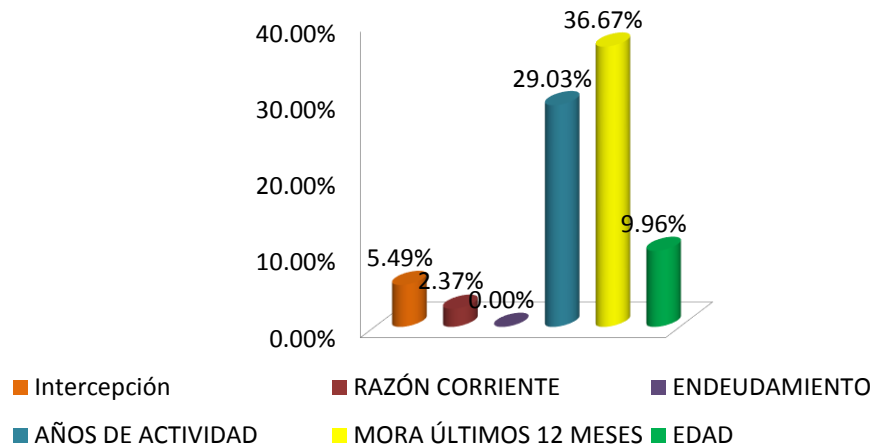
Partiendo de la cartera simbólica de 60 de cliente, del banco Lafise Bancentro y del análisis de las variaciones mostrada por la diferente pieza que lo componen a través de la regresión lineal mostrando la primera prueba se determinó que ROA (RETORNO SOBRE LOS ACTIVO)= UTILIDAD NETA ENTRE ACTIVO TOTALES. En cual representa el 70% de la probabilidad del resultado de la primera prueba. Lo cual no es recomendable financieramente ya que su importancia radica en medir el grado de eficiencia de los activos totales de una empresa.

También se refleja 35% de mora ultimo 12 meses en el cual determina el nivel de probabilidad de cliente que están en mora dentro de los 12 meses estipulado.

En cuanto al años de actividad refleja 26% de la probabilidad sobre los cliente que están en el rango del estabilidad laboral.

Al igual la edad refleja un 11% de probabilidad. Lo cual esto refleja el rango en que se puede estipular un crédito entre la edad de los 21 a 50 años. Donde es una variable cuantitativa donde interactúa el grado de riesgo en las instituciones que otorgar crédito después de los 50 años de edad.

Grafica No.2 Prueba No.2



**FUENTE:** Información obtenida de cartera de Banco Lafise

### Análisis

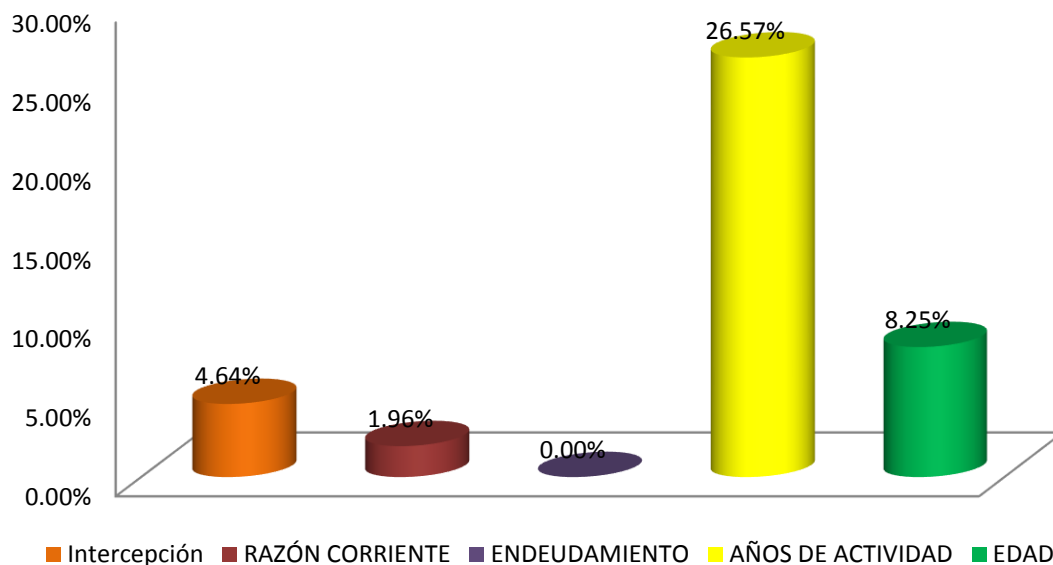
La mora últimos 12 meses refleja 36% de probabilidad lo que por si sola se determina que al acumular mora por lo cliente en la instituciones bancaria no es recomendable, cuando el cliente no cumple con la obligación de pago y llega a un atraso no mayor de los 12 meses el banco determinaron la recategorizacion de los crédito una vez negociado el banco con el cliente donde se determina la manera de recuperación de la cartera de ese cliente pactando fecha de pago ,tiempo de pago y cuotas parcial que deberá pagar dicho cliente. Por lo cual esta probabilidad mora

El año de actividad refleja un 29% de probabilidad esta debe proporcionar el tiempo de estabilidad laborar en el que se encuentra si se determina si es por contrato o permanente esto influye mucho a la hora de otorgar el crédito por que no es recomendable otorgar un crédito en un plazo de 5 años si la persona contempla un contrato temporal , por lo que generaría que este cliente no tenga la capacidad de pago después de a ver terminado su trabajo temporal, por eso es importante esta variable en el que determina si a un largo plazo podrá cumplir con dicha obligación de pago.

En el caso de la edad sigue representando un 9% de probabilidad donde esto refleja que la edad llega al grado de ser una probabilidad de riesgo para el banco, pero se determina el cliente según la edad de requerimiento del préstamo y del tiempo en lo que lo solicite y pueda cumplir con su obligación.



Grafica No.3 Prueba No.3



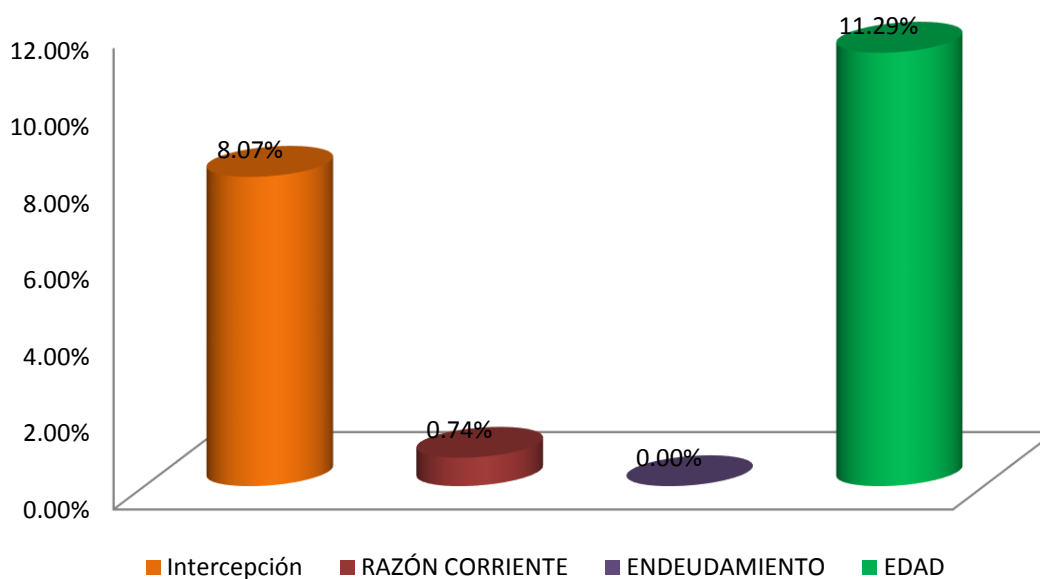
**FUENTE:** Información obtenida de cartera de Banco Lafise

### Análisis

El año de actividad presenta 26% de probabilidad de riesgo en el cual el banco tiene la obligación de revisar el tiempo en el que el cliente solicita cualquier índole de préstamo. Del cual depende de la solicitud del tiempo y cantidad de dinero solicite el cliente.

La edad refleja un 8% de probabilidad es cual es una variable cuantitativa influyente en el riesgo por ser parte de tiempo en plazo de la asignación de crédito

Grafica No.4 Prueba No.4

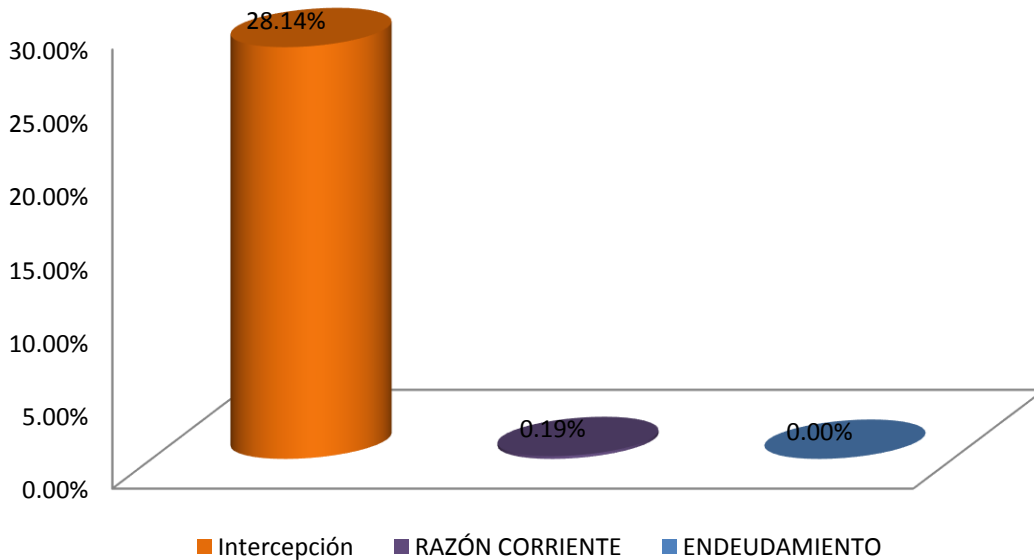


**FUENTE:** Información obtenida de cartera de Banco Lafise

### Análisis

La edad refleja un 11% de probabilidad incrementando esta prueba su resultado de probabilidad del riesgo de contraer falta de pago. La cual es importante dentro de la variable por su vulnerabilidad en el aprobación del crédito en plazo en que influye una persona después de lo 50 años es vulnerable al requerir un préstamo a largo plazo. Ya que corre el riesgo en el tiempo que puede generar una cartera incobrable.

Grafica No.5 Prueba No.5



**FUENTE:** Información obtenida de cartera de Banco Lafise

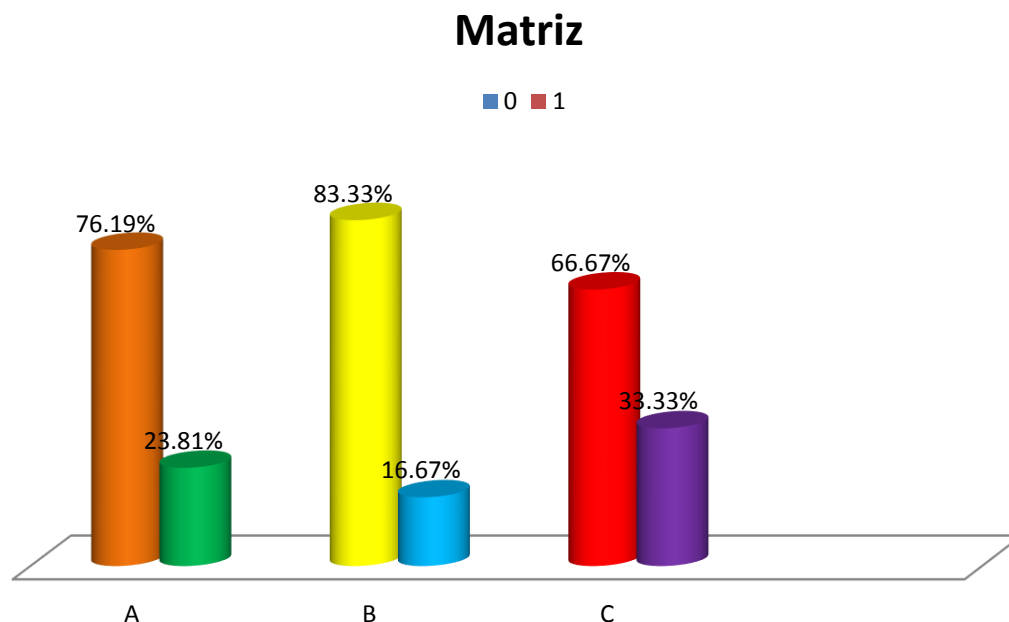
### Análisis

Dentro de las tres últimas probabilidades que son intercepción refleja 28%, la razón corriente y el endeudamiento son una variable que está en el margen de generar riesgo a las instituciones bancaria

La razón corriente

El endeudamiento

Grafica No.6 Matriz del Default



**FUENTE:** Información obtenida de cartera de Banco Lafise

#### Análisis

A través de la matriz de default se logra determina en la barra la clasificación de la categoría A (76.19% Y 23.81%) categoría B (83.33% y 16.67%) categoría C (66.67% y 33.33%) . Según la variable Dummy de la cartera estimada de 60 cliente por lo cual son variable cualitativa. También conocidas como indicativas, binarias, categóricas y dicotómicas. Sólo pueden asumir los valores 0 y 1, indicando respectivamente ausencia o presencia de una cualidad o atributo.

## 5.7 Conclusión caso práctico

El banco Lafise Bancentro mantiene su cartera de crédito en los rangos aceptables, por lo que a través de las diferentes variables que se toman en cuenta a la hora de otorgamiento de crédito, determina el grado de riesgo de cada cliente, a través del editorial de crédito, en el cual se detalla el periodo de mora según las clasificación establecida por futuro incumpliendo de pago y para proporcionarle una recategorización de crédito para que al banco no lo clasifique en cuenta incobrable. Por lo que se puede terminar que está en una administración sana.

El análisis de la cartera simbólica de 60 clientes del banco Lafise Bancentro en el periodo terminado 2015, proporcionado por la página web del banco. Mediante el modelo de regresión lineal que nos proporciona la categorización de la cartera de acuerdo a variables cuantitativas. Esto debe ser útil para medir el grado de riesgo y el incumplimiento de pago. Por medio del análisis del modelo de regresión lineal, el cual consiste en medir y analizar el riesgo crediticio a través de variables fundamentales las cuales son intercepción, razón corriente, endeudamiento, años de actividad, mora de los últimos 12 meses, ROA y edad.

## VI. Conclusiones

Al finalizar el presente trabajo se pudo afirmar que fue de mucho provecho y sobre todo una forma muy didáctica ideal para hacer un repaso de todo el curso de la cerrera y confirmar su correcto aprendizaje.

En dicho trabajo se dio a conocer la estructura del sistema financiero de Nicaragua en el período 2015. Se puede decir que el sistema bancario proporciona toda la información valiosa y necesaria para saber cómo otorgar y mitigar el riesgo.

El propósito de este seminario era Analizar la cartera de crédito del banco Lafise Bancentro para el período terminado 2015 el cual por medio de una investigación teórica y la aplicación de un caso práctico sobre el modelo scoring y modelo regresión lineal se pudo llegar a una conclusión.

Se puede concluir mostrando a través de modelo de toma de decisión de cartera en donde se determina la vulnerabilidad del riesgo en función del análisis de las variables que determina si se aprueba o rechaza la solicitud del cliente, así entonces que se pudo llegar a nuestros objetivos deseados al momento de realizar el presente trabajo y que nos ha beneficiado el realizarlo porque se pudo consolidar nuestros conocimientos.



## VII.BIBLIOGRAFIA

- JPMORGAN CHASE BANK N.A. (14 de 09 de 2014). Recuperado el Noviembre de 2016, de <https://www.jpmorgan.com/jpmpdf/1320694345741.pdf>
- Aguas, D. C. (2002). *Universidad de Antioquia*. Recuperado el 10 de 12 de 2016, de slideshare: <https://es.slideshare.net/ceballoscarmen/scoring-1>
- Avendaño, N. (2014). *bolsa de noticias*. Recuperado el 08 de 12 de 2016, de <http://www.bolsadenoticias.com.ni/2015/Abril/24/ranking.html>
- escobar-mercado. (1992). *bdigital*. Recuperado el 23 de enero de 2017, de revista de metodologia de ciencias sociales: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/38348/40677>
- Escobar-Mercado. (1992). *bdigital portal de revistas*. Recuperado el octubre de 2016, de El análisis de segmentación: Concepto y aplicaciones (Estudios del Centro de Estudios Avanzados en Ciencias Sociales, 1992/31: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/38348/40677>
- Estrada, H. (20 de diciembre de 2015). *tareas juridicas*. Recuperado el 13 de 12 de 2016, de <http://tareasjuridicas.com/2015/12/20/principales-operaciones-bancarias/>
- Grupo Bancario, La Sucursal . (s.f.). Recuperado el 12 de Enero de 2017, de [https://rodas5.us.es/file/56ee81d0-fa42-9861-06f9-0c62a6931aa5/1/tema4\\_SCORM.zip/page\\_05.htm](https://rodas5.us.es/file/56ee81d0-fa42-9861-06f9-0c62a6931aa5/1/tema4_SCORM.zip/page_05.htm)
- Martínez, Z. D. (2007). *Predicción de crisis empresariales en seguros no vida mediante árboles de Decision*. Madrid: editorialcomplutence.com.
- Minsky, H. (2010). *Revista de Economía Crítica*. Recuperado el 12 de 2016, de Yale University.
- nicaragua, b. c. (01 de 01 de 2009- 2012). *siboif*. Recuperado el 25 de noviembre de 2016, de <http://www.siboif.gob.ni/index.php?web=contenido&idd=1&idw=1>
- Schreiner, M. (11 de septiembre de 2002). *microfinance*. Recuperado el 3 de noviembre de 2016, de <http://www.microfinance.com>
- SIBOIF. (2009-2012). *superintendencia de bancos y de otras instituciones financieras*. Recuperado el 05 de 12 de 2016, de [http://www.siboif.gob.ni/documentos/marco\\_legal/generales/ley576.pdf](http://www.siboif.gob.ni/documentos/marco_legal/generales/ley576.pdf)



Vallés, G. G. (Octubre-Diciembre de 2009). *Banco Central de la República Argentina*.  
Recuperado el Diciembre de 2016, de Ensayos Economicos:  
<https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00873.pdf>

Young, E. &. (2011). *www.ey.com/mx*. Obtenido de  
[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Los\\_nuevos\\_riesgos\\_en\\_los\\_negocios/\\$FILE/Los\\_nuevos\\_riesgos\\_en\\_los\\_negocios.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios/$FILE/Los_nuevos_riesgos_en_los_negocios.pdf)



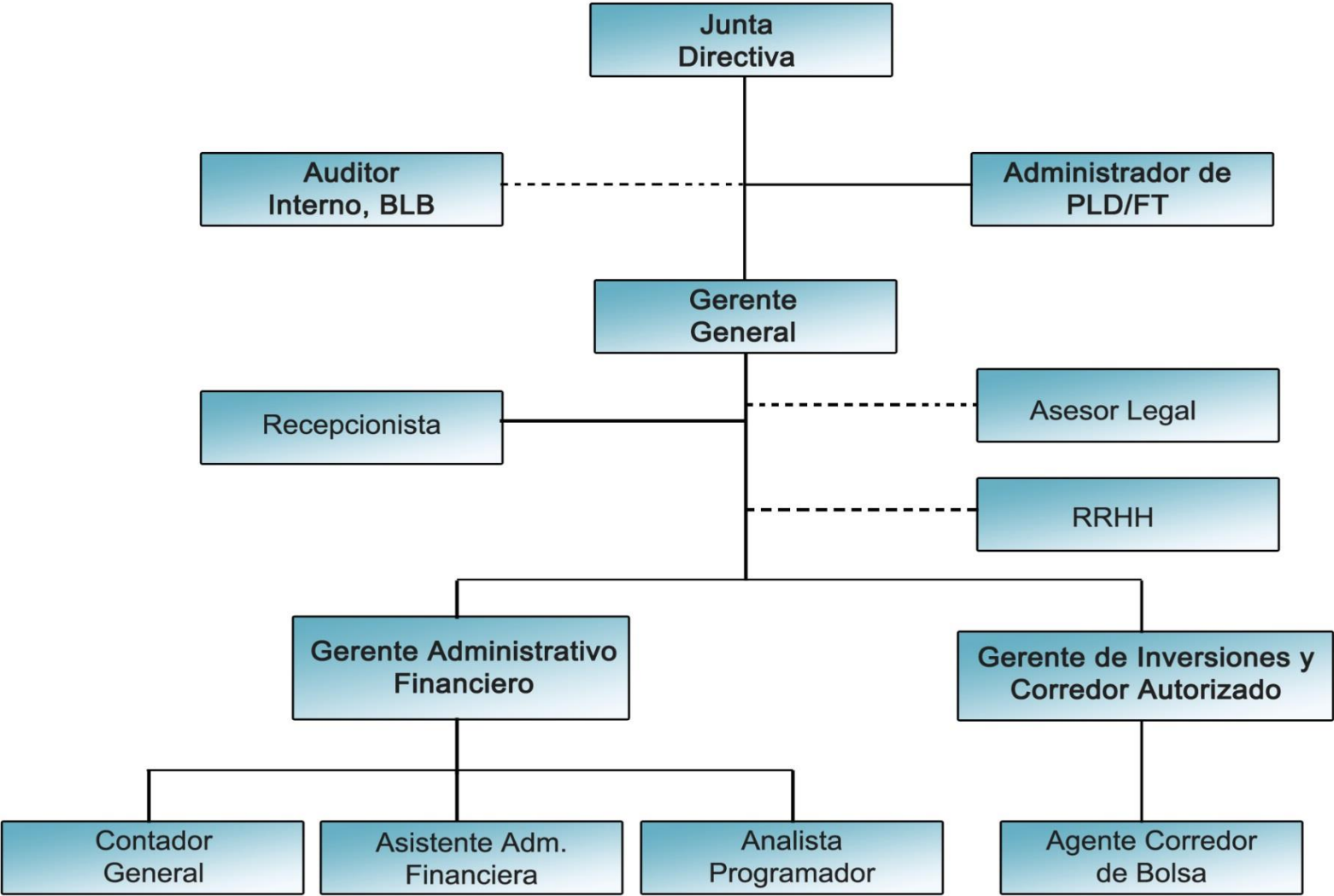


## VIII.ANEXOS

Anexo N° 1. Logotipo



Anexo N° 2. Organigrama.



Aprobado por Junta Directiva Lafise Valores Abril 2016

Anexos No. 03. Deterioro de la Cartera (UMBRAL).

Suma de CLIENTE	RANGO T12								
RANGO To	000-000	001-030	031-060	061-090	091-120	121-150	151-180	181-210	
000-000	71.82%	12.73%	9.89%	0.00%	5.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
001-030	61.93%	11.24%	6.19%	0.00%	0.00%	13.53%	0.00%	0.00%	0.00%
031-060	0.00%	8.70%	6.52%	20.29%	0.72%	0.00%	37.68%	0.00%	0.00%
061-090	0.00%	24.57%	18.10%	18.97%	24.57%	13.79%	0.00%	0.00%	0.00%
091-120	0.00%	0.00%	0.00%	26.39%	0.00%	73.61%	0.00%	0.00%	0.00%
121-150	0.00%	0.00%	78.87%	0.00%	0.00%	21.13%	0.00%	0.00%	0.00%
181-210	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
MAYOR A 360	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total general	46.50%	12.08%	11.69%	4.97%	5.63%	8.69%	2.84%	1.86%	0.00%

121-150	151-180	181-210	241-270	271-300	MAYOR A 360	Total general	DETERIORO
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	28.18%
13.53%	0.00%	0.00%	0.00%	7.11%	0.00%	100.00%	26.83%
0.00%	37.68%	0.00%	26.09%	0.00%	0.00%	100.00%	84.78%
13.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	38.36%
73.61%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	73.61%
21.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
8.69%	2.84%	1.86%	1.97%	1.69%	2.08%	100.00%	

Anexo N° 4.

DEFAULT	RAZÓN CORRIENTE	ENDEUDAMIENTO	EDAD	ROA	MORA ÚLTIMOS 12 MESES	AÑOS DE ACTIVIDAD	Y ESTIMADO	CALIFICACION	PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO	
1	0.002	0.800	22.000	0.065		12	5	0.921910107	A	0.238095238
1	0.005	0.950	23.000	0.043		30	3	1.09378576	A	0.238095238
0	0.360	0.230	45.000	0.010		0	12	0.130522581	A	0.238095238
0	0.590	0.030	36.000	0.074		0	32	-0.186227118	A	0.238095238
1	0.100	0.780	25.000	0.008		65	21	0.862163932	A	0.238095238
0	0.850	0.560	39.000	-0.022		12	14	0.327720739	A	0.238095238
0	0.630	0.120	28.000	0.017		25	15	-0.097399327	A	0.238095238
1	0.950	0.360	25.000	0.096		0	19	0.059627797	A	0.238095238
0	0.460	0.250	34.000	-0.020		0	18	0.116160773	A	0.238095238
0	0.730	0.180	56.000	0.072		0	23	-0.065628201	A	0.238095238
1	0.600	0.690	67.000	0.034		12	4	0.571223459	A	0.238095238
0	0.590	0.140	52.000	0.024		0	23	-0.059361551	A	0.238095238
0	0.630	0.260	61.000	0.006		0	15	0.064065941	A	0.238095238
1	0.400	0.890	32.000	0.023		123	3	0.876744676	A	0.238095238
0	0.580	0.492	47.000	0.014		5	12	0.350887382	A	0.238095238
0	0.000	0.137	31.000	0.011		0	9	0.158316724	A	0.238095238
0	0.735	0.311	39.000	0.016		0	10	0.083441298	A	0.238095238
0	0.703	0.312	45.000	0.015		12	11	0.096876312	A	0.238095238
0	0.558	0.237	65.000	0.025		0	15	0.064635883	A	0.238095238
0	0.938	0.383	32.000	0.029		0	16	0.090807652	A	0.238095238
1	0.063	0.610	23.000	0.070		69	2	0.679652995	A	0.238095238
0	0.596	0.390	43.000	0.010		1	13	0.226732905	A	0.238095238
0	0.601	0.329	32.000	0.018		0	14	0.154629011	A	0.238095238
0	0.604	0.395	40.000	0.009		0	9	0.229125941	A	0.238095238
0	0.604	0.573	46.000	0.022		0	8	0.435168074	A	0.238095238
0	0.605	0.048	66.000	0.030		0	3	-0.170974777	A	0.238095238
0	0.593	0.179	33.000	0.015		0	35	-0.015121285	A	0.238095238
0	0.599	0.510	24.000	0.070		0	32	0.364260119	A	0.238095238
0	0.603	0.265	44.000	0.085		0	15	0.079267067	A	0.238095238
0	0.597	0.304	33.000	0.000		120	16	0.126997517	A	0.238095238
0	0.598	0.031	41.000	0.000		3	23	-0.188194639	A	0.238095238
1	0.595	0.403	26.000	-0.029		0	18	0.241543257	A	0.238095238
0	0.594	0.589	67.000	0.000		0	25	0.456925035	A	0.238095238
0	0.597	0.178	34.000	0.022		0	-13	-0.017916638	A	0.238095238



Anexo N° 5. Dias de Mora

CLIENTE	DIAS EN MORA T <sub>0</sub>	DIAS EN MORA T <sub>12</sub>	CATE T <sub>0</sub>	CATE T <sub>12</sub>	RANGO T <sub>0</sub>	RANGO T <sub>12</sub>
1	32	95	1	3	031-060	091-120
2	0	0	-1	-1	000-000	000-000
3	0	0	-1	-1	000-000	000-000
4	2	0	0	-1	001-030	000-000
5	5	0	0	-1	001-030	000-000
6	0	0	-1	-1	000-000	000-000
7	0	0	-1	-1	000-000	000-000
8	0	0	-1	-1	000-000	000-000
9	36	40	1	1	031-060	031-060
10	0	0	-1	-1	000-000	000-000
11	0	0	-1	-1	000-000	000-000
12	31	5	1	0	031-060	001-030
13	8	0	0	-1	001-030	000-000
14	1	0	0	-1	001-030	000-000
15	125	150	4	5	121-150	121-150
16	0	30	-1	1	000-000	001-030
17	0	0	-1	-1	000-000	000-000
18	13	0	0	-1	001-030	000-000
19	95	90	3	3	091-120	061-090
20	0	60	-1	2	000-000	031-060
21	0	0	-1	-1	000-000	000-000
22	0	0	-1	-1	000-000	000-000
23	3	0	0	-1	001-030	000-000
24	65	30	2	1	061-090	001-030
25	2	0	0	-1	001-030	000-000
26	4	0	0	-1	001-030	000-000
27	25	35	0	1	001-030	031-060
28	31	90	1	3	031-060	061-090
29	0	0	-1	-1	000-000	000-000
30	0	0	-1	-1	000-000	000-000
31	2	292	0	9	001-030	271-300
32	65	125	2	4	061-090	121-150
33	79	30	2	1	061-090	001-030
34	185	190	6	6	181-210	181-210

34	185	190	6	6	181-210	181-210
35	0	0	-1	-1	000-000	000-000
36	54	250	1	8	031-060	241-270
37	0	0	-1	-1	000-000	000-000
38	365	430	12	12	MAYOR A 36	MAYOR A 360
39	0	30	-1	1	000-000	001-030
40	0	0	-1	-1	000-000	000-000
41	1	0	0	-1	001-030	000-000
42	89	60	2	2	061-090	031-060
43	0	0	-1	-1	000-000	000-000
44	64	70	2	2	061-090	061-090
45	0	95	-1	3	000-000	091-120
46	0	0	-1	-1	000-000	000-000
47	0	0	-1	-1	000-000	000-000
48	0	13	-1	0	000-000	001-030
49	1	26	0	0	001-030	001-030
50	8	0	0	-1	001-030	000-000
51	9	0	0	-1	001-030	000-000
52	56	180	1	6	031-060	151-180
53	120	150	4	5	091-120	121-150
54	0	0	-1	-1	000-000	000-000
55	0	0	-1	-1	000-000	000-000
56	150	56	5	1	121-150	031-060
57	62	120	2	4	061-090	091-120
58	0	0	-1	-1	000-000	000-000
59	15	123	0	4	001-030	121-150
60	0	42	-1	1	000-000	031-060



Anexos No.6 Calculo y Estimado

<i>Estadísticas de la regresión</i>									
Coefficiente de correlación múltiple	0.856053648								
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.732827849								
R <sup>2</sup> ajustado	0.710980053								
Error típico	0.253948478								
Observaciones	60								
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>									
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>				
Regresión	2	10.25958988	5.129794942	79.54424714	3.20208E-17				
Residuos	58	3.740410116	0.06448983						
Total	60	14							
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>	
Intercepción	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
RAZÓN CORRIENTE	-0.374282743	0.070765329	-5.289069505	1.95417E-06	-0.515934939	-0.232630547	-0.515934939	-0.232630547	
ENDEUDAMIENTO	1.153323341	0.093783062	12.29777862	8.45483E-18	0.965596145	1.341050537	0.965596145	1.341050537	
	DEFAULT								
		1 SI							
		0 NO							
<b>ANÁLISIS DE LÓGICA DE NEGOCIO</b>									
Y ESTIMADO	IGUAL	-0.374282743	POR	RAZON CORRIENTE	MAS	1.153323341	POR	ENDEUDAMIENTO	
RAZON CORRIENTE	1.20	-0.449139292							
ENDEUDAMIENTO	55.00%	0.634327837							
Y ESTIMADO		0.185188546							

## Anexo N° 7 Residuos

Resumen									
<i>Estadísticas de la regresión</i>									
Coefficiente de correlación múltiple	0.856053648								
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.732827849								
R <sup>2</sup> ajustado	0.710980053								
Error típico	0.253948478								
Observaciones	60								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>				
Regresión	2	10.25958988	5.129794942	79.54424714	3.20208E-17				
Residuos	58	3.740410116	0.06448983						
Total	60	14							
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>	
Intercepción	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
RAZÓN CORRIENTE	-0.374282743	0.070765329	-5.289069505	1.95417E-06	-0.515934939	-0.232630547	-0.515934939	-0.232630547	
ENDEUDAMIENTO	1.153323341	0.093783062	12.29777862	8.45483E-18	0.965596145	1.341050537	0.965596145	1.341050537	
Análisis de los residuales									
	<i>Observación</i>	<i>Pronóstico DEFAULT</i>	<i>Residuos</i>						
	1	0.921910107	0.078089893						
	2	1.09378576	-0.09378576						
	3	0.130522581	-0.130522581						
	4	-0.186227118	0.186227118						
	5	0.862163932	0.137836068						
	6	0.327720739	-0.327720739						
	7	-0.097399327	0.097399327						
	8	0.059627797	0.940372203						
	9	0.116160773	-0.116160773						

10	-0.065628201	0.065628201
11	0.571223459	0.428776541
12	-0.059361551	0.059361551
13	0.064065941	-0.064065941
14	0.876744676	0.123255324
15	0.350887382	-0.350887382
16	0.158316724	-0.158316724
17	0.083441298	-0.083441298
18	0.096876312	-0.096876312
19	0.064635883	-0.064635883
20	0.090807652	-0.090807652
21	0.679652995	0.320347005
22	0.226732905	-0.226732905
23	0.154629011	-0.154629011
24	0.229125941	-0.229125941
25	0.435168074	-0.435168074
26	-0.170974777	0.170974777
27	-0.015121285	0.015121285
28	0.364260119	-0.364260119
29	0.079267067	-0.079267067
30	0.126997517	-0.126997517
31	-0.188194639	0.188194639
32	0.241543257	0.758456743
33	0.456925035	-0.456925035

34	-0.017916638	0.017916638
35	0.034385518	-0.034385518
36	0.426981024	-0.426981024
37	0.092329657	-0.092329657
38	0.266122555	-0.266122555
39	1.042343336	-0.042343336
40	-0.157284566	0.157284566
41	-0.001085881	0.001085881
42	0.938848987	0.061151013
43	-0.005022487	0.005022487
44	0.07378684	-0.07378684
45	0.109989885	-0.109989885
46	0.14470285	-0.14470285
47	0.075870677	-0.075870677
48	0.003880528	-0.003880528
49	-0.224388342	0.224388342
50	0.141826324	-0.141826324
51	0.80166919	0.19833081
52	0.722850877	0.277149123
53	0.039170967	-0.039170967
54	-0.055618723	0.055618723
55	-0.200588926	0.200588926
56	0.62431836	0.37568164
57	-0.257340839	0.257340839
58	-0.117113532	0.117113532
59	0.822907151	0.177092849
60	0.082084761	-0.082084761

Anexo N° 8. Prueba uno.

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0.828702819							
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.686748363							
R <sup>2</sup> ajustado	0.651285913							
Error típico	0.251869772							
Observaciones	60							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	6	7.371099091	1.228516515	19.36550835	8.36206E-12			
Residuos	53	3.362234242	0.063438382					
Total	59	10.73333333						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	0.321417335	0.167060436	1.923958433	0.059737139	-0.013663466	0.656498135	-0.013663466	0.656498135
RAZÓN CORRIENTE	-0.399966025	0.175328984	-2.281231637	0.026580296	-0.751631432	-0.048300618	-0.751631432	-0.048300618
ENDEUDAMIENTO	0.870675393	0.181481723	4.797592706	1.34816E-05	0.506669153	1.234681633	0.506669153	1.234681633
AÑOS DE ACTIVIDAD	-0.003751213	0.003359247	-1.116682564	0.269167076	-0.01048901	0.002986584	-0.01048901	0.002986584
MORA ÚLTIMOS 12 MESES	0.001234168	0.001335359	0.924222261	0.359559526	-0.001444222	0.003912559	-0.001444222	0.003912559
ROA	0.250213395	0.646006629	0.387323262	0.700067959	-1.045511815	1.545938605	-1.045511815	1.545938605
EDAD	-0.004205291	0.002591778	-1.622550429	0.11061973	-0.00940374	0.000993158	-0.00940374	0.000993158

## Anexo N° 9 prueba 2.

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0.828167669							
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.685861687							
R <sup>2</sup> ajustado	0.656774806							
Error típico	0.249879646							
Observaciones	60							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F			
Regresión	5	7.361582109	1.472316422	23.57976063	1.73811E-12			
Residuos	54	3.371751224	0.062439837					
Total	59	10.73333333						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	0.32475627	0.165519618	1.96204096	0.054920234	-0.007090584	0.656603125	-0.007090584	0.656603125
RAZÓN CORRIENTE	-0.404073868	0.173625109	-2.327277838	0.023729338	-0.752171252	-0.055976483	-0.752171252	-0.055976483
ENDEUDAMIENTO	0.88087731	0.178141364	4.944821856	7.79061E-06	0.523725379	1.23802924	0.523725379	1.23802924
AÑOS DE ACTIVIDAD	-0.003482992	0.003261121	-1.068034956	0.2902562	-0.010021146	0.003055163	-0.010021146	0.003055163
MORA ÚLTIMOS 12 MESES	0.001203804	0.001322523	0.910233462	0.366744586	-0.001447694	0.003855303	-0.001447694	0.003855303
EDAD	-0.004291875	0.002561717	-1.67538996	0.09963972	-0.009427809	0.000844059	-0.009427809	0.000844059

### Anexo N° 10. Prueba 3.

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0.825252595							
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.681041846							
R <sup>2</sup> ajustado	0.657844889							
Error típico	0.249489814							
Observaciones	60							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F			
Regresión	4	7.309849145	1.827462286	29.35910325	4.444E-13			
Residuos	55	3.423484188	0.062245167					
Total	59	10.73333333						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	0.335843145	0.164813326	2.037718394	0.046399851	0.00554986	0.666136431	0.00554986	0.666136431
RAZÓN CORRIENTE	-0.415578597	0.172894297	-2.403657049	0.019629836	-0.762066512	-0.069090682	-0.762066512	-0.069090682
ENDEUDAMIENTO	0.935072866	0.167634763	5.578036731	7.64949E-07	0.599125294	1.271020439	0.599125294	1.271020439
AÑOS DE ACTIVIDAD	-0.003655264	0.003250546	-1.124507823	0.265681486	-0.010169503	0.002858975	-0.010169503	0.002858975
EDAD	-0.004504772	0.002547038	-1.768632107	0.082500562	-0.00960915	0.000599605	-0.00960915	0.000599605

**Anexo N° 11 prueba 4.**

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0.820797542							
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.673708604							
R <sup>2</sup> ajustado	0.656228708							
Error típico	0.250078356							
Observaciones	60							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	3	7.231139021	2.410379674	38.54191107	1.20381E-13			
Residuos	56	3.502194312	0.062539184					
Total	59	10.73333333						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	0.280491715	0.157662331	1.779066146	0.080656361	-0.035343886	0.596327315	-0.035343886	0.596327315
RAZÓN CORRIENTE	-0.46536982	0.167522575	-2.777952891	0.007429667	-0.800957863	-0.129781778	-0.800957863	-0.129781778
ENDEUDAMIENTO	0.968732725	0.165329782	5.859396368	2.57114E-07	0.637537374	1.299928077	0.637537374	1.299928077
EDAD	-0.004061764	0.002522322	-1.610327365	0.112949485	-0.009114582	0.000991054	-0.009114582	0.000991054

**Anexo N° 12. Prueba 5.**

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0.81154128							
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.658599249							
R <sup>2</sup> ajustado	0.646620275							
Error típico	0.253549125							
Observaciones	60							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	2	7.068965272	3.534482636	54.97960545	4.98928E-14			
Residuos	57	3.664368062	0.064287159					
Total	59	10.73333333						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	0.148518358	0.136557431	1.087588992	0.281354152	-0.12493318	0.421969896	-0.12493318	0.421969896
RAZÓN CORRIENTE	-0.535296795	0.164042203	-3.263165125	0.001864505	-0.863785641	-0.20680795	-0.863785641	-0.20680795
ENDEUDAMIENTO	1.004059579	0.166142135	6.04337712	1.22118E-07	0.671365692	1.336753466	0.671365692	1.336753466