

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Gestión

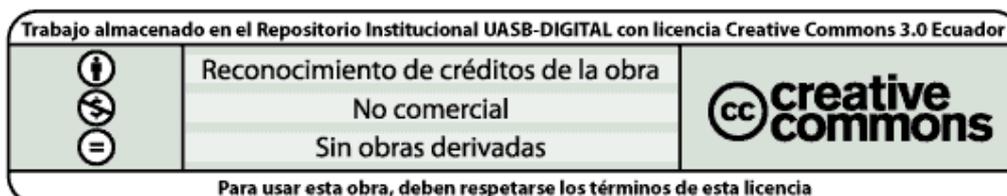
Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

Elaboración y evaluación de un score para crédito de consumo en la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD

Autora: Jessica Ximena Verdezoto Camacho

Tutor: Paúl Noboa

Quito, 2016



Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis

Yo, Jessica Ximena Verdezoto Camacho, autora de la tesis intitulada Elaboración y evaluación de un score para crédito de consumo en la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster Finanzas y Gestión de Riesgos en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico

Fecha: Quito, 24 de mayo de 2016

Firma:

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación busca analizar y establecer un conjunto de variables para el diseño y evaluación de un modelo de score de crédito de aprobación de consumo, que apoye al analista de crédito en la toma de la decisión antes de otorgar o no un crédito de consumo, con el apoyo de los datos históricos otorgados por la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD.

En el capítulo I, se establece el desarrollo del sistema financiero a nivel de activos, pasivos y patrimonio por cada uno de los subsistemas, al igual que la cartera de crédito de consumo, y con la finalidad de tener una visión más específica del sistema se ha realizado un análisis de los indicadores.

En el capítulo II, se realiza un diagnóstico situacional de la cooperativa, donde se define la visión, la misión, productos, política y la situación financiera, así como el avance del cooperativismo en el Ecuador.

En el capítulo III, se realiza un análisis de la base de datos proporcionado por la cooperativa, a través de la aplicación estadística, con la finalidad de establecer las variables, para el modelo de aprobación del score de crédito para la cartera de consumo, esta fase implica la verificación de la calidad de los datos, determinación de los tipos de variables cualitativas y cuantitativas, que permitan establecer el comportamiento de los clientes y con ello la probabilidad de pago o incumplimiento, con ello se determinan los elementos que influyen en el comportamiento de pago o no del crédito.

Con el modelo se pretende reducir las potenciales pérdidas esperadas, pues la decisión de otorgar o no un crédito ya no se realizarían de manera subjetiva.

Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la sabiduría e inteligencia para culminar una meta profesional, a mis padres y hermanos por ser un apoyo incondicional, a Paúl Noboa, por dirigir la investigación, y a todas aquellas personas que de alguna forma son parte de la culminación, finalmente, a la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo Primero _____	9
Introducción _____	9
1.1. Planteamiento del Problema _____	9
1.1.1. Objetivo General _____	10
1.1.2. Objetivos Específicos _____	10
1.1.3. Hipótesis _____	10
1.2. Sistema Financiero _____	11
1.3. Evolución del sistema financiero _____	12
1.3.1. Activos del Sistema Financiero _____	13
1.3.2. Pasivos del sistema financiero _____	18
1.3.3. Patrimonio del sistema financiero _____	20
1.4. El crédito de consumo en el Ecuador _____	22
1.5. Tasas de Interés Máximas de los Créditos del Sistema Financiero ____	28
1.6. Norma Legal Vigente para Crédito de Consumo _____	29
Capitulo segundo _____	34
El crédito de consumo en la Cooperativa Coopad _____	34
2.1. El cooperativismo en el Ecuador _____	34
2.2. Antecedentes de la cooperativa _____	37
2.2.1. Filosofía de la Entidad _____	39
2.2.2. Productos _____	39
2.3. Estructura Organizacional _____	41
2.4. Posicionamiento en el mercado _____	42
2.5. Políticas de crédito de consumo _____	43
2.6. Tasas de interés _____	44
2.7. Situación financiera _____	45
2.7.1. Activos _____	45

2.7.2. Pasivos	49
2.7.3. Patrimonio	51
Capítulo tercero	52
Elaboración y evaluación del crédito de consumo	52
3.1. Análisis de la base de datos	52
3.2. Distribuciones de probabilidad	55
3.3. Identificación de variables para el modelo score	59
3.4. Variable Dependiente	60
3.5. Modelo de regresión logística	72
3.6. Pruebas de Hipótesis	77
3.6.1. Test de Wald	77
3.6.2. Test K-S (Kolmogorov Smirnov)	78
3.6.3. Test de razón de ajuste (AR-ROC Prueba de poder)	79
3.6.4. Error Tipo I y II	81
3.7. Backtesting del modelo	83
3.8. Categorización y puntos de corte	83
3.9. Beneficios del score de crédito	84
Capítulo cuatro	86
Conclusiones y Recomendaciones	86
4.1. Conclusiones	86
4.2. Recomendaciones	87
Bibliografía	89
Anexos	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estructura del sistema financiero	11
Tabla 2 Crecimiento de la cartera de crédito	16
Tabla 3 Crecimiento del patrimonio	20
Tabla 4 Crecimiento de la cartera de consumo	23
Tabla 5 Tasas máximas de los segmentos de crédito	28
Tabla 6 Calificación de los créditos de consumo	30
Tabla 7 Filosofía coopad	39
Tabla 8 Requisitos para productos	40
Tabla 9 Tasas de interés	44
Tabla 10 Variables	52
Tabla 11 Variables cualitativas	53
Tabla 12 Variables cuantitativas	54
Tabla 13 Variables para análisis	59
Tabla 14 Variable dependiente	61
Tabla 15 Incumplimiento	61
Tabla 16 Variables candidatas para el modelo	62
Tabla 17 Valores de Kolmogorov-Smirnov	78
Tabla 18 $C\alpha$	79
Tabla 19 $K(n)$	79
Tabla 20 Prueba de hipótesis	82
Tabla 21 Prueba de hipótesis	82
Tabla 22 Puntos de corte	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Activos del sistema financiero _____	14
Gráfico 2 Evolución del activo por institución _____	15
Gráfico 3 Crecimiento del activo por tipo de institución _____	16
Gráfico 4 Crecimiento de la cartera de consumo _____	17
Gráfico 5 Participación de la cartera de crédito por institución _____	17
Gráfico 6 Participación del pasivo por institución _____	18
Gráfico 7 Crecimiento del pasivo por tipo de institución _____	19
Gráfico 8 Participación del patrimonio por institución _____	20
Gráfico 9 Evolución del patrimonio por institución _____	21
Gráfico 10 Crecimiento del patrimonio por tipo de institución _____	22
Gráfico 11 Crecimiento de la cartera de consumo _____	24
Gráfico 12 Participación de la cartera de consumo _____	25
Gráfico 13 Organigrama estructural _____	42
Gráfico 14 Evolución de los activos _____	45
Gráfico 15 Crecimiento de los activos _____	45
Gráfico 16 Composición de la cartera de crédito _____	46
Gráfico 17 Evolución del crédito de consumo _____	47
Gráfico 18 Índice de morosidad _____	48
Gráfico 19 Activos productivos/Total activos _____	48
Gráfico 20 Cobertura de provisiones para cartera improductiva _____	49
Gráfico 21 Evolución de pasivos _____	50
Gráfico 22 Crecimiento de pasivos _____	50
Gráfico 23 Evolución del patrimonio _____	51
Gráfico 24 Crecimiento del patrimonio _____	51

Capítulo Primero

Introducción

1.1. Planteamiento del Problema

Hoy en día se ha llegado a determinar que es de vital importancia el análisis de la información para el desarrollo y expansión de las instituciones financieras, por lo que se busca implementar modelos o medidas que permitan acercarse a un mercado objetivo o sector económico deseado.

Analizar un crédito de consumo implica tener en cuenta aspectos y parámetros comerciales que son necesarios y precisos para poder minimizar el riesgo en las distintas operaciones de crédito, debido a que el incremento de la morosidad ha ocasionado que se haga una revisión de los métodos de análisis y admisión de operaciones, y más cuando esto se basa principalmente en la experiencia de los analistas y gestores, es ahí cuando las IFIS buscan métodos científicos u objetivos, que superen las limitaciones y el subjetivismo de las decisiones basadas en juicios intuitivos y experiencias personales.

Por ende las instituciones financieras, con la finalidad de minimizar el riesgo se han visto en la necesidad de implementar diferentes medidas que permitan evaluar la calificación crediticia de los clientes y así poder determinar las pérdidas esperadas frente al incumplimiento de pago por parte del cliente. La medida más utilizada hoy en día es el *scoring* de créditos.

La teoría ortodoxa de administración ha sostenido que el crédito constituye la más importante función que le compete a la actividad, girando a su alrededor otras numerosas y amplias que la complementan. Sin embargo, ese pensamiento simple y tradicional parece que en los últimos tiempos ha sufrido un deterioro considerable, presionado por situaciones de hecho que requirieren apelar a diversas y variadas soluciones.¹

El score de crédito, es capaz de predecir la probabilidad de no pago de los clientes con sus obligaciones y la severidad de las pérdidas en caso de incumplimiento, asociada a una operación crediticia, estos son componentes claves para determinar el riesgo de crédito de una cartera.²

¹ Alberto .Campos, Decisiones en Crédito Bancario, (Buenos Aires, Editorial Machi, 1998), 29

² Alan Elizondo, Medición Integral del Riesgo de Crédito, México, (Editorial, Limusa, 2003), 21

El score ayuda en el proceso de evaluación, comportamiento y cobranza, siendo capaz de analizar en un tiempo mínimo, gran cantidad de información, en forma homogénea. Los primeros sistemas de “scoring”³ se desarrollaron en la década de los cincuenta mediante la implementación de scores internos de comportamiento por parte de bancos pioneros en Estados Unidos, los cuales eran utilizados para la gestión de las cuentas de dichos bancos en base a la propia información que manejaban.

Por tal motivo este estudio busca solventar la necesidad de una institución financiera determinada, a través de la elaboración y evaluación de un score enfocado en el crédito de consumo, con la finalidad de llegar a determinar con un mejor nivel de confianza la calificación de cada uno de los clientes que deseen acceder a este tipo de crédito, así como también disminuir la cartera morosa.

1.1.1. Objetivo General

Elaborar un score de crédito de consumo en la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD, para determinar la calificación crediticia de los clientes a fin de disminuir la morosidad y teniendo como base la validación de los datos a través de un backtesting.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Analizar el Crédito de Consumo a nivel local.
- Identificar los aspectos generales de la Cooperativa COOPAD, para tener una perspectiva de la gestión del riesgo de crédito.
- Construir el Score de Crédito de Consumo para determinar la calificación crediticia de los clientes.

1.1.3. Hipótesis

La elaboración y evaluación de un score para crédito de consumo permitirá que la institución financiera, caso de investigación, mejore la evaluación crediticia, y de esta forma disminuir el riesgo.

³ Elizondo, Medición Integral del Riesgo de Crédito, 22

1.2. Sistema Financiero

Es importante mencionar que el sistema financiero es el conjunto de instituciones financieras (bancos, sociedades financieras, mutualistas, cooperativas, etc.) que realizan intermediación financiera con el público.

De conformidad con el Art. 160, 161, 162, 163 y 164 del Capítulo II “Integración del sistema financiero nacional” del Código Orgánico Monetario y Financiero, el sistema se encuentra estructurado por el sector privado, público y del popular y solidario.

Tabla 1
Estructura del sistema financiero

Estructura del Sistema Financiero	Sector Privado	1. Bancos múltiples y bancos especializados: Banco múltiple es la entidad financiera que tiene operaciones autorizadas en dos o más segmentos de crédito; y, Banco especializado es la entidad financiera que tiene operaciones autorizadas en un segmento de crédito y que en los demás segmentos sus operaciones no superen los umbrales determinados por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.
		2. De servicios financieros: almacenes generales de depósito, casas de cambio y corporaciones de desarrollo de mercado secundario de hipotecas; y,
		3. De servicios auxiliares del sistema financiero, tales como: software bancario, transaccionales, de transporte de especies monetarias y de valores, pagos, cobranzas, redes y cajeros automáticos, contables y de computación y otras calificadas como tales por Superintendencia de Bancos en el ámbito de su competencia.
	Sector Público	- Bancos y, - Corporaciones
	Sector de la Economía Popular y Solidaria	1. Cooperativas de Ahorro y Crédito 2. Cajas Centrales 3. Entidades asociativas o solidarias, cajas y bancos comunales y cajas de ahorro 4. De servicios auxiliares del sistema financiero: software bancario, transaccionales, de transporte de especies monetarias y de valores, pagos, cobranzas, redes y cajeros automáticos, contables y de computación y otras calificadas como tales por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria en el ámbito de su competencia. También son parte del sector financiero popular y solidario las asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda.

Fuente: Código Orgánico Monetario y Financiero
Elaboración Propia

El sector financiero se encuentra regulado por:

- Superintendencia de Bancos y Seguros
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria

La Superintendencia de Bancos y Seguros no incluye en su regulación a las cooperativas, las mismas que desde el año 2013 se encuentran bajo el control de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. La regulación de estos organismos no sólo implica el velar que las Instituciones Financieras cumplan con la ley: sino que actúan cuando existen problemas de liquidez o solvencia en dichas instituciones y que puedan afectar a los clientes y a todo el sistema en general.

1.3. Evolución del sistema financiero

El sistema financiero durante el año de 1999, se enfrentó a un entorno caracterizado por una aguda recesión económica, cierre de líneas de crédito, fugas de capital, altas tasas de interés, morosidad del pago de la deuda externa, fuerte depreciación de la moneda, presentando un colapso de casi el 66% en el sistema financiero, donde 22 instituciones financieras quebraron, toda esta situación degeneró en el perjuicio a miles de ecuatorianos y extranjeros que habían confiado en la banca nacional, se llegó hasta el congelamiento de depósitos, la pérdida de inversiones, pérdida del 6.3% del PIB, aumento descontrolado de la inflación, devaluación monetaria, degenerando en la pérdida de la moneda ecuatoriana “el Sucre” dando paso al dólar de los EEUU.

El sistema financiero en Ecuador logro recuperarse después de la crisis vivida en 1999 en la que muchas entidades quebraron, con la dolarización y gracias a esa aleccionadora experiencia, el sistema financiero hoy está protegido y las entidades están exigidas cumplir mayores controles en el manejo de las operaciones, especialmente la de crédito.

El papel fundamental que desempeña el sistema financiero en el desarrollo de la economía es el contribuir en el crecimiento económico y bienestar de la población, captar y promover el ahorro, facilitar el intercambio de bienes y servicios; gestionar medios de pago; es así que las empresas o instituciones gubernamentales

con los financiamientos obtenidos por las instituciones financieras, realizan inversión productiva, lo que genera un mayor número de empleos⁴.

1.3.1. Activos del Sistema Financiero

Los activos del sistema financiero presentaron un crecimiento en promedio del 16% durante el periodo julio 2003 a julio 2015, cifra optimista para un sector que enfrentó una crisis en 1999. Sin embargo en el año 2009 se vio afectada registrando decrecimiento debido a la crisis internacional considerada como la peor recesión económica de la historia, pues tuvo un mayor impacto sobre los países industrializados, aunque el impacto para los países emergentes fue menor teniendo como consecuencia que todos los países sufrieron disminuciones en sus tasas de crecimiento económico.⁵

El Ecuador no fue la excepción pues el crecimiento del PIB para el año 2009 fue del 1% en comparación al 2008 cuando este indicador llegó al 6.5%.

Otros componentes de la demanda agregada que también afectaron al consumo de una manera indirecta, incluyeron la formación bruta de capital que cayó en 5,2% en el 2009 y las exportaciones que bajaron en 7,7% en el mismo año (Jaramillo 2010, 1).

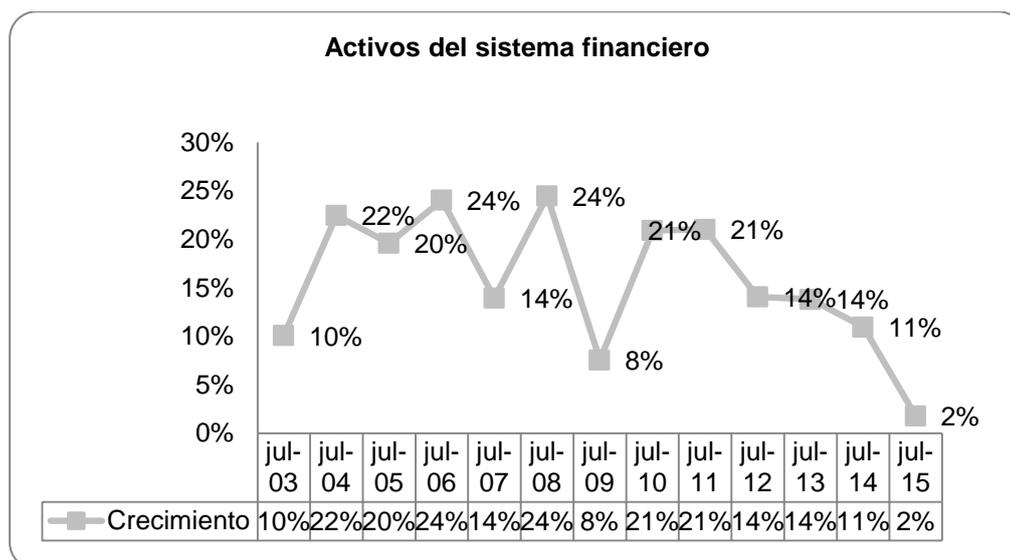
Para el 2010 el sistema financiero vuelve a recuperarse y a fortalecer sus activos alcanzado un crecimiento del 21% que representa US \$ 26.394 millones de dólares, sin embargo para los años 2012 y 2013 los activos del sistema financiero experimentaron un crecimiento anual del 14% en ambos periodos, para julio 2014 su crecimiento fue del 11% con un monto de activos de US \$ 46.030 millones de dólares y para julio 2015 los activos ascendieron a US \$ 46.847 millones de dólares, con un crecimiento del 2%.

En efecto, a continuación se puede apreciar el crecimiento del sistema financiero a partir de julio 2003 hasta julio del 2015.

⁴ Banco del Pacífico, Sistema Financiero del Ecuador, Quito, <https://www.educacionfinanciera.com.ec/sistema-financiero-del-ecuador>, Consulta: 02 de mayo de 2015.

⁵ Guillermo, Jaramillo, Superintendencia de Bancos y Seguros, Tasas Referenciales de Interés, (Quito, 2010), 1, http://www.superban.gov.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos_financieros/Estudios%20Tecnicos/_10.pdf, Consulta 06 de mayo de 2015.

Gráfico 1
Activos del sistema financiero



Fuente: SBS - SEPS
 Elaboración Propia

Al analizar los activos por subsistemas: bancos, cooperativas, financieras, se registró un cambio en el periodo comprendido entre julio de 2003 y julio de 2015, es así que durante este periodo el sector bancario alcanzó un promedio de crecimiento de activos del 15%, es importante mencionar que en el año 2009 los activos del sector tuvieron un crecimiento del 3% respecto del año anterior, debido a la crisis económica mundial de este año, y para julio 2015 el valor de los activos fueron de US 31.783 millones de dólares, con un crecimiento del 1%, respecto del año anterior por la crisis en la que está afrontando el país.

Para el caso de las cooperativas de ahorro y crédito, que hasta el momento de la crisis no tenían presencia importante en el sector financiero, en el periodo de julio 2003 hasta julio 2015 su evolución fue del 29%, sin embargo en el año 2009 tuvo un crecimiento del 14%, y para julio 2015 sus activos alcanzaron los US \$ 5.499 millones de dólares, con un crecimiento en un 12% respecto del año anterior.

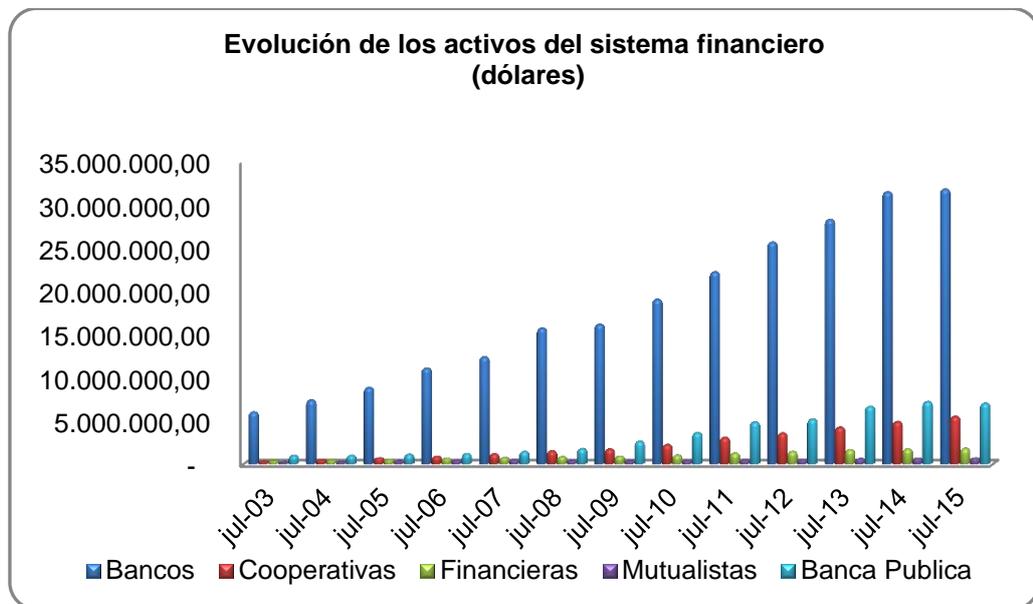
De la misma manera, las sociedades financieras para el periodo de julio de 2003 hasta julio del 2015 presentaron un crecimiento del 15%, pero a la vez hay que tener en cuenta que en el año 2009, existió una disminución del crecimiento en relación al año 2008, y para julio 2015 los activos fueron de US \$ 1.828 millones de dólares, los mismos que presentaron un crecimiento del 4%.

Para el caso de las mutualistas en el mismo período tiene un porcentaje promedio de crecimiento del 14%, aun cuando no haya sido mayormente

considerable, en el año 2010 su posición mejoró en un 13%, llegando a estabilizarse para los años posteriores, y para julio 2015 los activos ascienden a US \$ 694.973 millones de dólares, presentando un crecimiento del 4%.

Adicionalmente, para la banca pública, el crecimiento corresponde al 18%; sin embargo en los años 2008 y 2009 presenta un crecimiento sostenido del 22% y 48% respectivamente, debido a que están enfocados a la cobertura de sectores estratégicos, como el productivo, infraestructura, pequeños y microempresarios⁶., para julio 2015 los activos de la banca pública ascendieron a UD \$ 7.040 millones de dólares. Esto se puede observar en los gráficos 2 y 3.

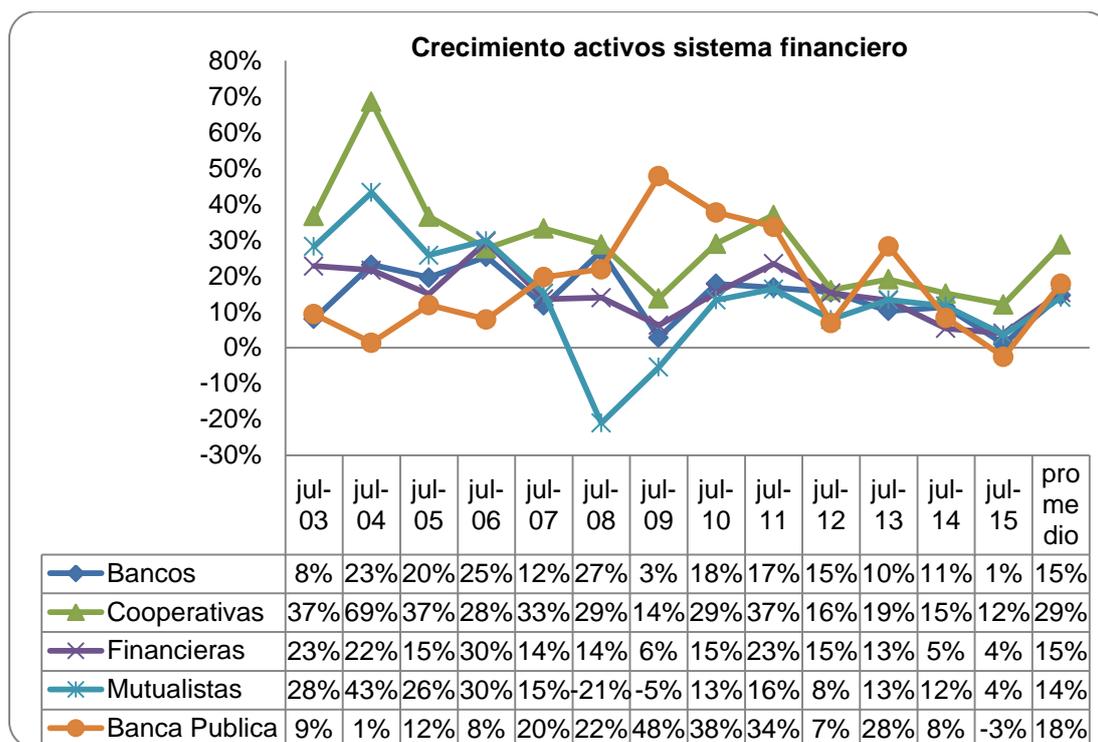
Gráfico 2
Evolución del activo por institución



Fuente: SBS - SEPS
Elaboración Propia

⁶ Diana, Gudiño, Susana, Andrango, Tesis Preferencias en el uso de productos y servicios financieros que ofrecen las instituciones del sistema financiero regulado ecuatoriano, Banca Pública, (Quito, 2011), 10.

Gráfico 3
Crecimiento del activo por tipo de institución



Fuente: SBS - SEPS
Elaboración Propia

Cartera de crédito

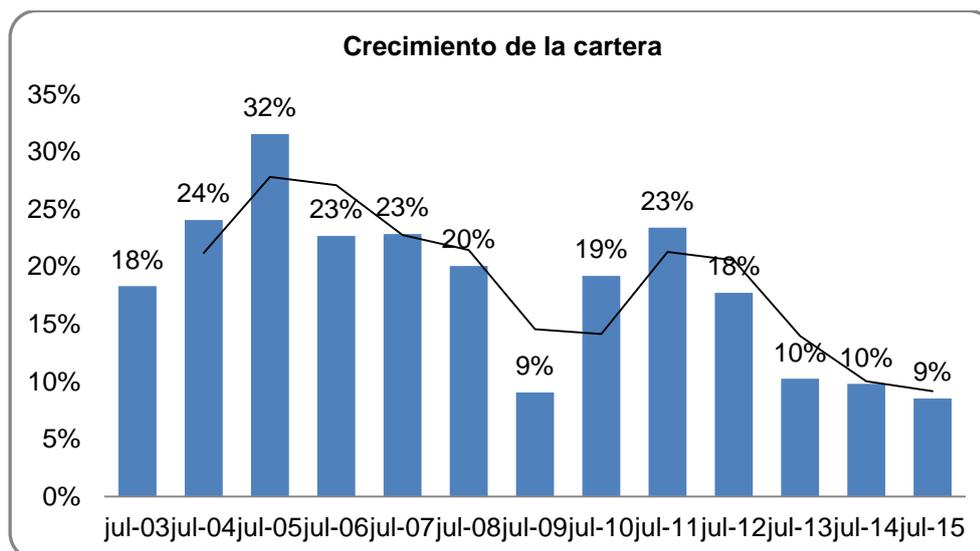
La cartera de crédito constituye uno de las cuentas del activo, la misma que se encuentra compuesta por: créditos de consumo, vivienda, comercial y microempresa, teniendo un crecimiento promedio para el periodo julio 2003 a julio 2015 del 18%, equivalente a US \$ 14.269 millones de dólares del sistema financiero, esto se puede observar en tabla 2 y gráfico 4.

Tabla 2
Crecimiento de la cartera de crédito

Año	jul-03	jul-04	jul-05	jul-06	jul-07	jul-08	jul-09	jul-10	jul-11	jul-12	jul-13	jul-14	jul-15	Promedio
Total sistema	3,789	4,702	6,186	7,590	9,326	11,200	12,217	14,565	17,975	21,167	23,337	25,628	27,819	14,269
Crecimiento	18%	24%	32%	23%	23%	20%	9%	19%	23%	18%	10%	10%	9%	18%

Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Gráfico 4
Crecimiento de la cartera de consumo

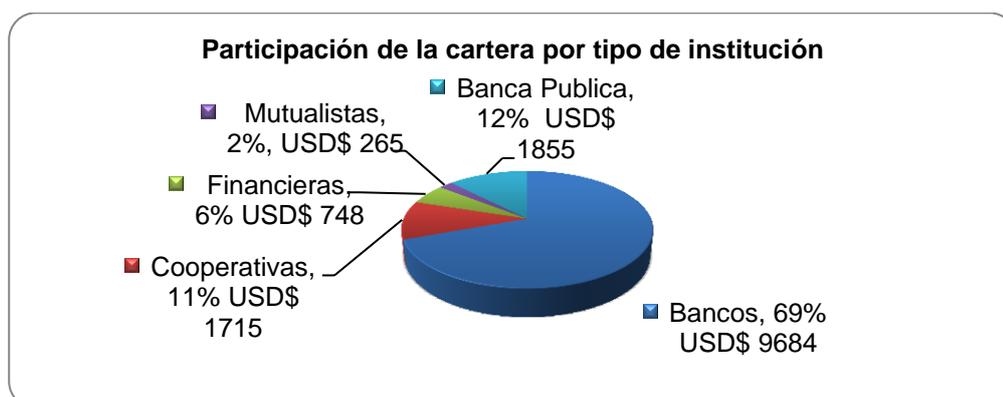


Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Al analizar la participación de la cartera de crédito por subsistema, la banca privada tiene una participación promedio del 69% cuyo monto asciende al US \$ 9.684 millones de dólares durante el periodo julio 2003 a julio 2015; seguido de la banca pública con 1.855 millones de dólares que equivale al 12% de participación con relación al total del sistema financiero.

Para el caso de las cooperativas se tiene una participación de US \$ 1.715 millones de dólares con un 11%; las financieras y mutualistas contribuyen con el 6% y 2%, que constituye US \$ 748 y US \$ 265 millones de dólares respectivamente. En el gráfico 5 se observa lo indicado.

Gráfico 5
Participación de la cartera de crédito por institución



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

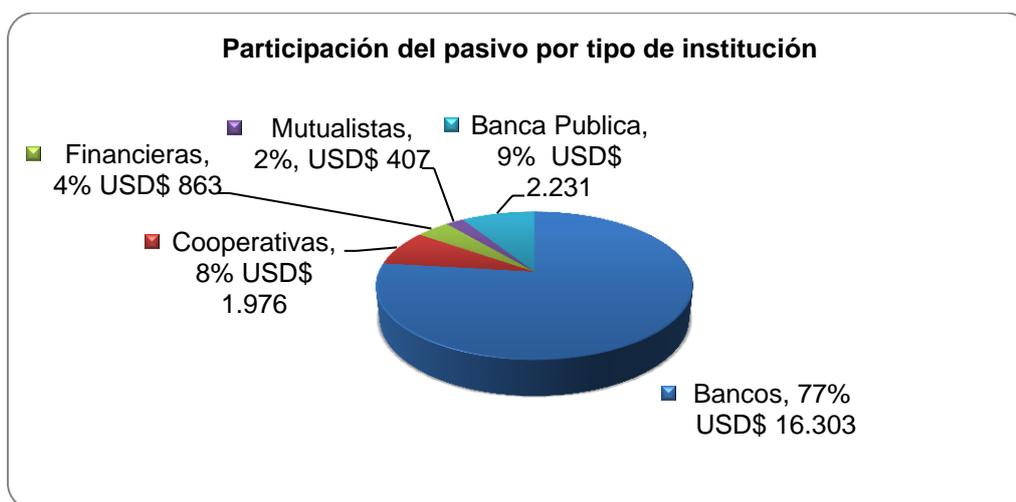
1.3.2. Pasivos del sistema financiero

Desde la perspectiva de las instituciones financieras los pasivos, tienen como principal fuente de financiamiento del sistema, las obligaciones con el público, aproximadamente el 80%⁷ de los pasivos lo constituyen como fuente de fondeo: los depósitos a la vista, seguidos por los depósitos a plazo.

Los pasivos de todo el sistema financiero ascendieron alrededor de US 6 millones en el año 2003, y para los años 2009 y 2015 alcanzaron los montos de US 18 millones y US 40 millones respectivamente.

Al analizar la participación de los pasivos de todo el sistema financiero por tipo de institución se puede observar que la banca privada tiene una participación promedio del 77% durante el periodo de julio de 2003 a julio del 2015, seguido por la banca pública con un 9%, cooperativas con un 8%, y con una participación mínima financieras y mutualistas; como se observa en el gráfico 6.

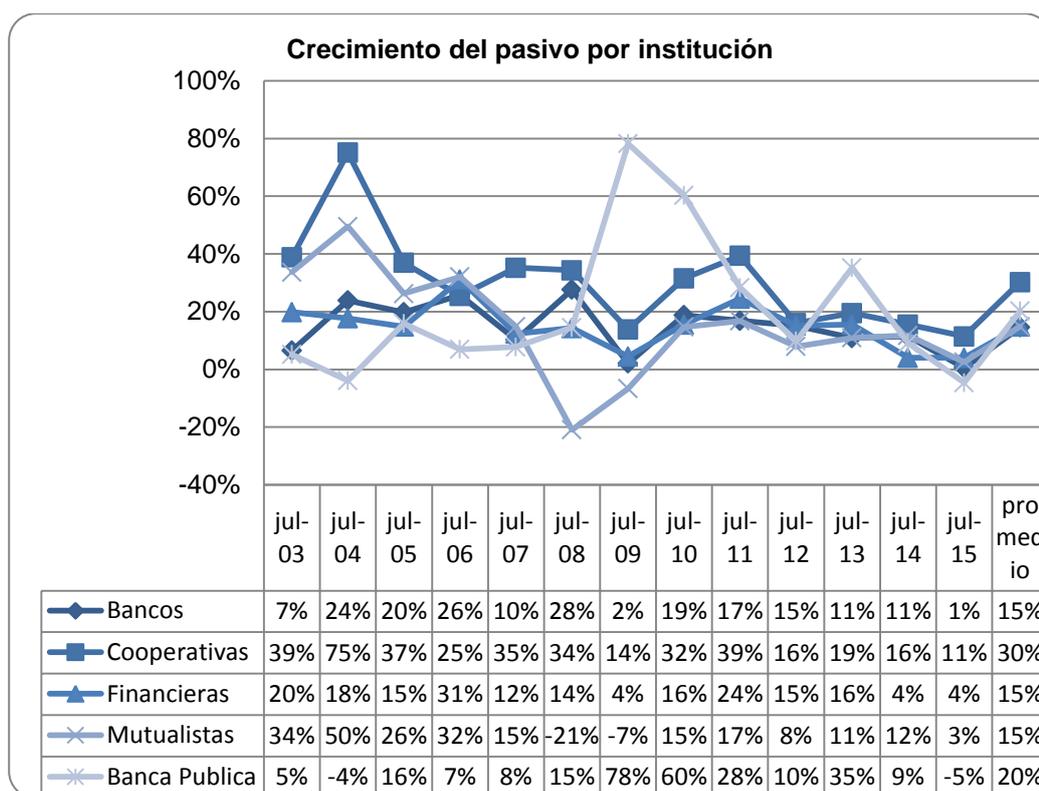
Gráfico 6
Participación del pasivo por institución



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

⁷Alejandro, Pena Superintendencia de Bancos y Seguros, Reporte de Estabilidad Financiera, (Quito, 2013), 44, http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/La%20SBS/reporte_estabilidad_2013.pdf, Consulta: 02 de junio de 2015.

Gráfico 7
Crecimiento del pasivo por tipo de institución



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

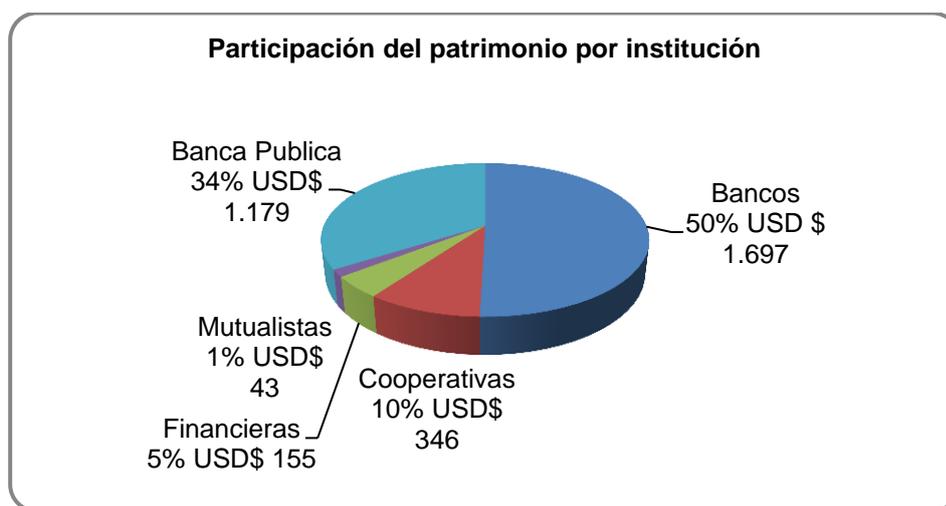
Para el periodo 2003 -2015, los pasivos del sector financiero ascendieron en promedio a US \$ 21.781 millones de dólares, en donde la banca privada aporta con US \$ 16.303 (millones de dólares) durante el mismo periodo de tiempo, con una tasa de crecimiento promedio del 15%, seguido por la banca pública con un monto de US \$ 2.231 (millones de dólares) a una tasa de crecimiento del 20% y el subsistema que corresponde a cooperativas por un valor de US \$ 1.976, cuya tasa de crecimiento es del 30%, con montos minoritarios las financieras y mutualista.

El sistema financiero presenta un crecimiento sostenido del pasivo año tras año, así la tasa promedio en el periodo 2003-2015, asciendo al 16%, sin embargo para el año 2009 el crecimiento del sistema fue de tan solo el 7%, debido a la crisis mundial que en ese año afectó principalmente al sector financiero. La mayor afectación fue para las mutualistas, y para el año 2015 el crecimiento fue del 1%, debido a la crisis que está viviendo el país.

1.3.3. Patrimonio del sistema financiero

Al analizar el patrimonio por tipo de institución se puede observar que la banca privada tiene una participación promedio del 50%, en relación a todo el sistema financiero durante el periodo de julio de 2003 a julio del 2015, seguido por la banca pública con un 34%, y cooperativas con un 10%, y las financieras y mutualistas con una participación mínima; como se observa en el gráfico 8.

Gráfico 8
Participación del patrimonio por institución



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Tabla 3
Crecimiento del patrimonio

Año	jul-03	jul-04	jul-05	jul-06	jul-07	jul-08	jul-09	jul-10	jul-11	jul-12	jul-13	jul-14	jul-15	Pomedio
Total sistema	1,119	1,303	1,495	1,749	2,268	2,747	3,227	3,545	4,396	4,933	5,469	5,961	6,286	3,250
Crecimiento	11%	16%	15%	17%	30%	21%	18%	10%	24%	12%	11%	9%	5%	15%

Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

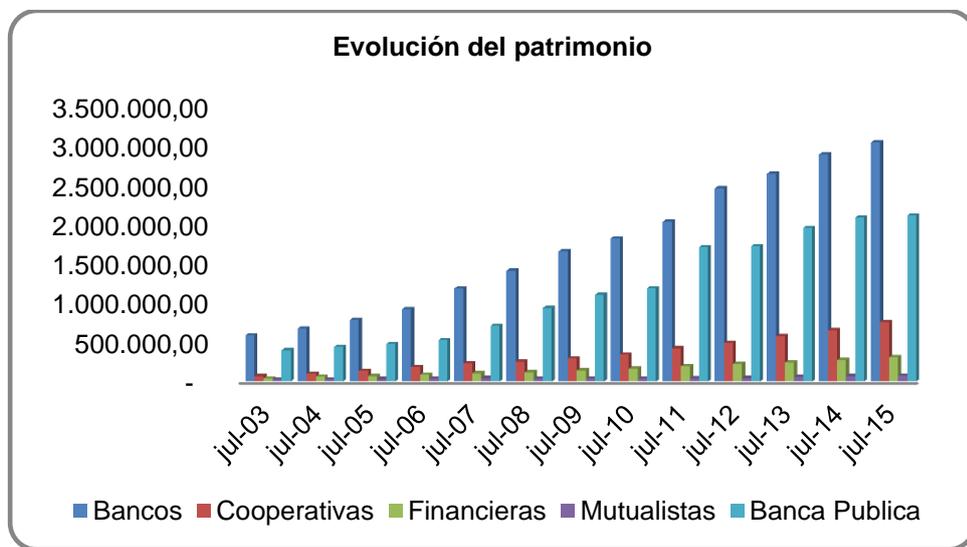
El patrimonio del sistema financiero se encuentra concentrado en dos grandes cuentas principalmente que son las reservas y el capital; para julio de 2003 el patrimonio ascendía a US\$ 1.119 millones de dólares, con un crecimiento del 11% manteniendo incrementos anuales, tal es así que para julio 2007 fue del 30% equivalente a US\$ 2.268 millones de dólares; sin embargo para los años 2014 y 2015 se tiene un crecimiento del 9% y 5% respectivamente; en donde se puede observar que existió una disminución del crecimiento, a pesar de haber registrado durante el

periodo julio 2003 – julio 2015 un crecimiento promedio del 15% con un monto equivalente a US \$ 3.250 millones de dólares.

Para el mismo periodo julio 2003 – julio 2015, el crecimiento promedio de la banca privada es de US \$ 1.697 millones de dólares, equivalente al 15%, las cooperativas crecieron en 23%, cuyo monto promedio ascendió en US\$ 346.095 millones de dólares. Las sociedades financieras, mutualistas y banca pública crecieron a una tasa promedio del 19%, 9% y 15%, ascendiendo a US \$ 155.963, US\$ 43.549 y US\$ 1.179 millones de dólares respectivamente.

El crecimiento del sector cooperativista implica que dentro del capital social alcanzó una mayor concentración, por cuanto los socios dieron un mayor énfasis en el aumento de las aportaciones, con la finalidad de ampliar los servicios financieros⁸. Esta relación se evidencia en los gráficos 9 y 10.

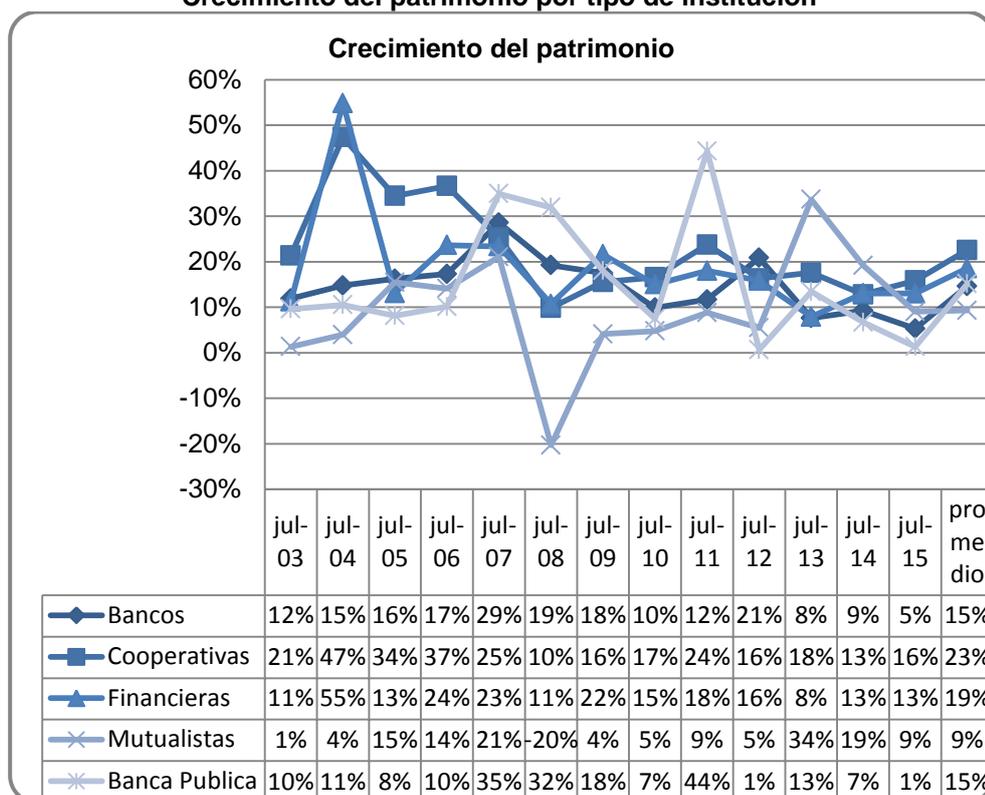
Gráfico 9
Evolución del patrimonio por institución



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

⁸ Verónica, Duque Tesis Análisis, Evolución y Proyección del Sector Cooperativo controlado por la Superintendencia de Bancos y Seguros en el Ecuador en el periodo comprendido 2002- 2009, (Quito, 2012), 28.

Gráfico 10
Crecimiento del patrimonio por tipo de institución



Fuente: SBS-SEPS

Elaboración Propia

1.4. El crédito de consumo en el Ecuador

Los créditos de consumo se definen como todas aquellas operaciones de crédito destinadas a satisfacer necesidades personales o familiares ajenas a la actividad empresarial o profesional del consumidor.

De acuerdo a la definición de la Superintendencia de Bancos: Son créditos de consumo los otorgado por las instituciones controladas a personas naturales que tengan por destino la adquisición de bienes de consumo o pago de servicios, que generalmente se amortizan en función de un sistema de cuotas periódicas y cuya fuente de pago es el ingreso neto mensual promedio del deudor, entendiéndose por éste el promedio de los ingresos brutos mensuales del núcleo familiar menos los gastos familiares estimados mensuales del núcleo familiar menos los gastos familiares estimados mensuales.⁹

El crédito de consumo nace como una alternativa de solución para satisfacer las crecientes necesidades de la población de medianos y escasos recursos económicos que requieren disponer de financiamiento con la finalidad que les permita acceder a un mejor nivel de vida.

⁹ Superintendencia de Bancos y Seguros, Codificación de Resoluciones Bancarias, Quito, Numeral 1.2, Art.5, Sección II, Capítulo II, Título IX.

En las cooperativas abiertas al público y mutualistas, al igual que en los bancos, e intermediarias financieras, el crédito de consumo ha sido atendido de forma deficitaria, debido a que se establecen una serie de restricciones al momento de conceder un crédito tales como: el mantenimiento de depósitos en cuentas corrientes y de ahorros, inversión, encajes garantías reales que hacen casi imposible ser calificados como sujetos de crédito.

Es importante destacar que las casas comerciales han contribuido a la solución de los problemas de financiamiento de personas y microempresarios, pero con costos excesivamente elevados, debido al riesgo.

Las compañías administradoras de tarjeta de crédito constituyen otra forma de canalizar recursos hacia el mercado de consumo, sin embargo, esto está dirigido a clientes que han demostrado tener experiencia en el crédito bancario y que poseen niveles de ingresos medios y altos.

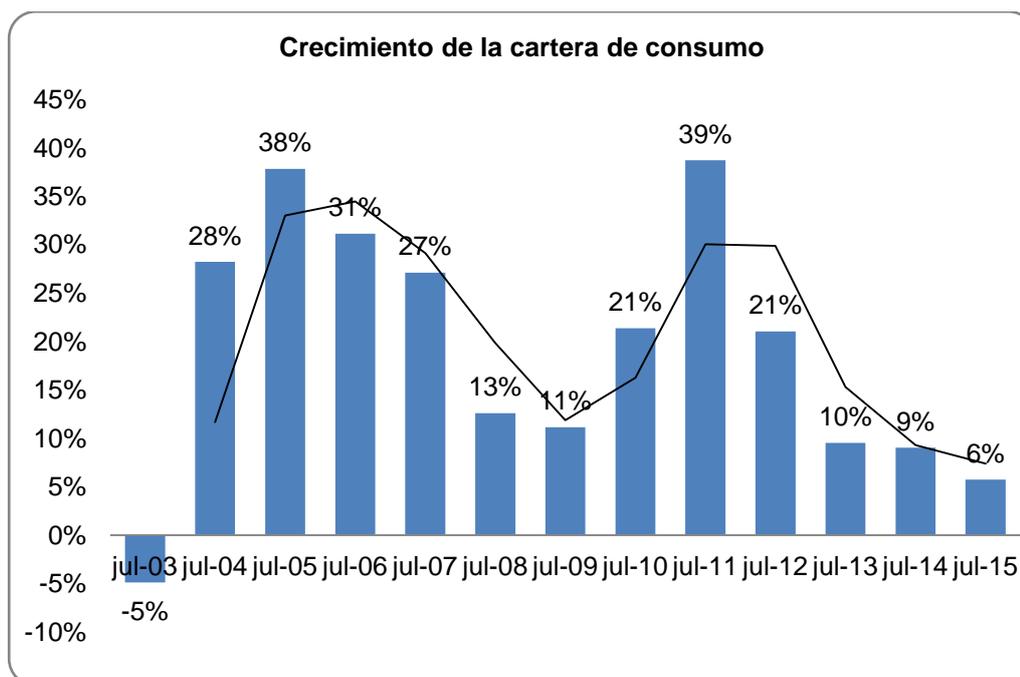
El crédito de consumo para el periodo julio 2003 a julio 2015, se tiene que ascendió en promedio US \$ 3.417 millones de dólares, con una tasa de crecimiento promedio del 19%, con respecto al sistema financiero. Es importante destacar que para julio 2014 y 2015, se tiene un crecimiento pero en menor proporción con relación al 2013, esto debido al sobreendeudamiento que presenta la población en años anteriores, razón por la cual su comportamiento pasa a ser más cauteloso en los gastos que realiza. En la tabla 4 y gráfico 11, se puede observar lo mencionado.

Tabla 4
Crecimiento de la cartera de consumo

Año	jul-03	jul-04	jul-05	jul-06	jul-07	jul-08	jul-09	jul-10	jul-11	jul-12	jul-13	jul-14	jul-14	Promedio
Total sistema	1,081	1,387	1,912	2,507	3,188	3,590	3,991	4,844	6,720	8,136	8,913	9,719	10,280	4,815
Crecimiento	-5%	28%	38%	31%	27%	13%	11%	21%	39%	21%	10%	9%	6%	19%

Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Gráfico 11
Crecimiento de la cartera de consumo

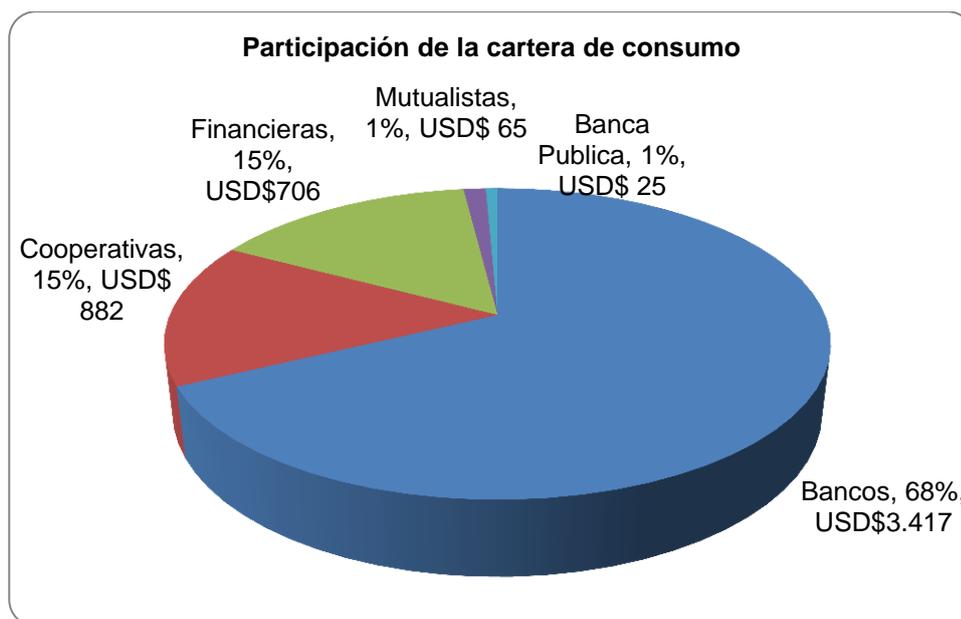


Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Al analizar la participación del crédito de consumo se tiene que la banca privada aporta US \$ 3.417 millones de dólares que equivale al 68%, seguido muy de lejos por las financieras con el 15%, cooperativas con el 15%, mutualistas 1% y banca pública 1%.

El aporte de las mutualistas, se debe al otorgamiento de créditos enfocados a la adquisición o mejoramiento de vivienda y la banca pública ya tiene definidos los sectores específicos para otorgar créditos, por ejemplo el BEDE otorga financiamiento para los organismos autónomos descentralizados, en si está enfocado al desarrollo de actividades productivas, para fortalecer el tejido empresarial y contribuir de esa forma en la economía nacional. En el gráfico 12 se observa la participación de la cartera de consumo.

Gráfico 12
Participación de la cartera de consumo



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Para tener una mejor visión de la evolución de los diferentes subsistemas que conforman el sistema financiero se analizará ciertos indicadores como calidad de activos, liquidez, rentabilidad y eficiencia.

La banca privada presenta en el periodo julio 2003 a julio 2015 un índice promedio de calidad de activos (activos improductivos netos /total activos) del 13,85%, mediante el cual se mide el nivel de contribución de los activos para la adquisición de activos improductivos, con esto se refleja que este subsistema utiliza eficientemente los recursos debido a que el porcentaje promedio obtenido es relativamente bajo y en consecuencia sus réditos son mayores. Con respecto a los activos productivos/total de activos, para el mismo periodo se tiene un indicador promedio el 86,15% con lo cual la banca privada está demostrando eficiencia en la colocación de sus activos, y por tal motivo una adecuada composición de los mismos: sin embargo las instituciones deberían revisar sus estrategias con la finalidad de mejorar el indicador.

El índice de morosidad de la cartera de consumo alcanza en promedio el 5,76%, manteniéndose sobre en este rango durante el periodo de análisis, por lo que la cartera en mora que mantiene la banca privada es baja, esto se ratifica que tienen una buena política para la asignación eficiente de los activos.

Al analizar la cobertura de provisiones se tiene un indicador promedio del 94,56%, corroborando que el sistema está en la capacidad de resguardar sus potenciales pérdidas.

El indicador de eficiencia microeconómica gastos de operación/total activos promedio, alcanza un porcentaje del 6,08%, teniendo índices similares para el periodo de análisis, con lo cual la banca privada es eficiente en el manejo del gasto.

La liquidez de la banca privada en promedio alcanza el 28,79%, lo que representa la disponibilidad que tiene el sistema para atender los pasivos de mayor exigibilidad: así mismo al analizar la rentabilidad del patrimonio se tiene un porcentaje del 18,46%, es decir por cada unidad monetaria invertida por cada accionista le retorna el 18,46%, mientras que el rendimiento del activo en promedio alcanza el 1,77%.

La vulnerabilidad del patrimonio que corresponde a la cartera improductiva sobre el patrimonio mas resultados, se tiene en promedio 1,86%, con este indicador se busca conocer que tan frágil es el patrimonio ante la cartera improductiva.

Las cooperativas presentan en el periodo julio 2003 a julio 2015 un índice promedio de calidad de activos (activos improductivos netos /total activos) del 6,24%, es un indicador bajo, manteniéndose índices similares durante todo el periodo de análisis, por la cual las cooperativas utilizan eficientemente sus recursos. En relación a los activos productivos sobre el total de activos, para el mismo período se tiene un indicador promedio el 93,76% con este indicador se refleja que las cooperativas tienen una buena composición de los mismos.

El índice de morosidad de la cartera de consumo muestran niveles y evolución adecuada, es así que en promedio alcanzó el 4,77%. Al analizar la cobertura de provisiones se tiene un indicador promedio del 103,49%, corroborando que el sistema está en la capacidad de resguardar sus potenciales pérdidas.

El indicador de eficiencia microeconómica medida a través de los gastos de operación frente al activo, alcanza un porcentaje del 6,41%, teniendo índices similares para el periodo de análisis.

La liquidez del sistema de cooperativas de ahorro y crédito en promedio alcanza el 16,69%, este indicador año tras año ha ido incrementándose; así mismo al analizar la rentabilidad del patrimonio se tiene un porcentaje del 13,65%, es decir representa el retorno para cada inversionista por cada unidad monetaria invertida, mientras que el rendimiento del activo en promedio alcanza el 2,32%. La

vulnerabilidad del patrimonio que corresponde a la cartera improductiva sobre el patrimonio mas resultados, se tiene en promedio 5,63%.

El sistema de las mutualistas y financieras presentan en el periodo julio 2003 a julio 2015 un índice promedio de calidad de activos improductivos netos frente al total activos del 17,27%, y 4,25% respectivamente, manteniéndose índices similares durante todo el periodo de análisis. La relación de los activos productivos frente al total de activos, para el mismo período se tiene un indicador promedio del 82,29% y 92,48%, por lo que se debería revisar las estrategias de recuperación de la cartera con la finalidad de mejorar el indicador.

El índice de morosidad de la cartera de consumo muestran niveles en promedio del 8,08% y 6,57% respectivamente,. Al analizar la cobertura de provisiones se tiene un indicador promedio del 47,52%, y 137,61% respectivamente, el indicador de las mutualista es bajo, sin embargo las financieras están en la capacidad de resguardar sus potenciales pérdidas.

El indicador de eficiencia microeconómica medida a través de los gastos de operación frente al activo, alcanza un porcentaje del 8,38% y 9,10% teniendo que ha ido disminuyendo año tras año.

La liquidez del sistema de mutualistas y financieras en promedio alcanza el 11,60% y 42,38, este indicador año tras año ha ido disminuyendo; así mismo al analizar la rentabilidad del patrimonio se tiene un porcentaje del 11,14% y 30,20%, respectivamente, es decir representa el retorno para cada inversionista por cada unidad monetaria invertida. La vulnerabilidad del patrimonio que corresponde a la cartera improductiva sobre el patrimonio más resultado, se tiene en promedio 17,20% y 3,71%.

La banca pública presenta en el periodo julio 2003 a julio 2015 un índice promedio de calidad de activos improductivos del 13,73%, manteniéndose índices similares durante la evolución de todo el periodo de análisis. En relación a los activos productivos, para el mismo periodo se tiene un indicador promedio el 86,28%, con lo cual se refleja que la banca pública tienen una buena composición de los activos.

El índice de morosidad de la cartera de consumo muestra niveles en promedio del 14,58%. Al analizar la cobertura de provisiones se tiene un indicador promedio del 66,44%, aun cuando en los años 2013 y 2014 el indicador ha ido incrementándose, la banca pública tendría que verificar sus estrategias de cobranza para recuperación de la cartera.

El indicador de eficiencia microeconómica medida a través de los gastos de operación frente al activo, alcanza un porcentaje del 3,77%, La liquidez del sistema público en promedio alcanza el 38,63%, este indicador año tras año ha ido incrementándose; así mismo al analizar la rentabilidad del patrimonio se tiene un porcentaje del 6,57%.La vulnerabilidad del patrimonio que corresponde a la cartera improductiva sobre el patrimonio mas resultados, se tiene en promedio 9,64%.

1.5. Tasas de Interés Máximas de los Créditos del Sistema Financiero¹⁰

La tasa de interés es el pago que se hace por el uso del dinero, que un inversionista debe recibir por unidad de tiempo determinado. Si una persona o institución cobra un porcentaje por el dinero que presta se trata de la tasa de interés activa, llamada también tasa de interés de colocación. Si una institución tiene que pagar un porcentaje por el dinero que recibe del público en calidad de depósito se trata de la tasa de interés pasiva, llamada también tasa de interés de captación.¹¹

Las tasas de interés máximas en los segmentos de crédito aplicados por el Banco Central del Ecuador hasta la actualidad no han tenido variación. Como se observa en la tabla que sigue:

Tabla 5
Tasas máximas de los segmentos de crédito

Segmento	Sep. 07	Oct. 08	Jun. 09	Jul. 09	May. 10	Mar. 11	Dic. 12	Dic. 13	Dic.14	Mar. 15	Jul. 15
Productivo corporativo	14.03	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33
Productivo empresarial	n.a.	n.a.	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
Productivo pymes	20.11	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83
Consumo	24.56	16.30	18.92	18.92	16.30						
Vivienda	14.77	11.33	11.33	11.33	11.33	11.33	11.33	11.33	11.33	11.33	11.33
Microcrédito minorista	45.93	33.90	33.90	33.90	30.50	30.50	30.50	30.50	30.50	25.50	25.50
Microcrédito acu. simple	43.85	33.30	33.30	33.30	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50
Microcrédito acu.ampliado	30.30	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	30.50	30.50

Fuente: BCE- Resolución 004-2015F Junta de Regulación Política y Monetaria
Elaboración Propia

¹⁰ Banco Central del Ecuador, Evolución del Crédito y Tasas de Interés Efectivas Referenciales, (Quito, 2011), 56, <http://www.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/BoletinTasasInteres>, Consulta: 15 junio de 2015.

¹¹ Ruth, Dominguez, Irina, Naranjo, Tesis Determinantes de las Tasas de Interés en el Ecuador con dolarización oficial periodo 2003-2007, (Quito, 2009), 27.

Desde septiembre 2007 hasta octubre 2008, el Gobierno implementó la política de reducción de tasas activas máximas, a partir de esta fecha las tasas se han mantenido estables a excepción de los segmentos de: Consumo –que pasó de 16,30% a 18,92% en junio 2009 y en mayo 2010 regresó a su tasa anterior 16,30% y manteniéndose para el mes de diciembre del 2013 en el mismo nivel porcentual, para julio del 2015 se tiene varios segmentos como crédito ordinario, prioritario y educativo con tasa de 16,30%, 16,30% y 9,00%; Microcrédito Minorista de 33,09% disminuyó a 30,50% en mayo de 2010 y, Microcrédito de Acumulación Simple de 33,30% se redujo a 27,50% en mayo de 2010, y manteniéndose estable así para diciembre de 2013, para julio 2015 se tiene una tasa para microcrédito minorista de 25,50%, microcrédito de acumulación simple 25,50% y microcrédito de acumulación ampliada 30,50%.

1.6. Norma Legal Vigente para Crédito de Consumo

Es importante mencionar que la normativa vigente para el crédito de consumo, se encuentra compilado en varios instrumentos legales. En la presente investigación se hizo énfasis sobre todo en: Código Orgánico Monetario y Financiero, Ley de Economía Popular y Solidaria, Reglamento a la Ley de Economía Popular y Solidaria, y Resoluciones de la Junta de Regulación y de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

El desarrollo de las actividades de las instituciones financieras queda establecido en el Código Orgánico Monetario y Financiero de la siguiente manera:

Art 144.- Autorización. La Superintendencia de Bancos y la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, en el ámbito de sus respectivas competencias, autorizarán a las entidades del sistema financiero nacional el ejercicio de actividades financieras. En la autorización indicada, se determinará las operaciones activas, pasivas, contingentes y de servicios financieros que podrán ejercer las entidades, por segmentos, de acuerdo con su objeto social, línea de negocio, especialidades, capacidades y demás requisitos y condiciones que para el efecto establezca la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.

Las autorizaciones determinadas en este artículo constarán en acto administrativo motivado y serán emitidas previo el cumplimiento de los requisitos determinados en este Código y en las normas expedidas para el efecto. Las autorizaciones podrán ser revocadas por las causas señaladas en el presente Código.

Las entidades del sistema financiero nacional, además de esta autorización y antes del inicio de operaciones, deberán obtener del organismo de control el

respectivo permiso de funcionamiento, de acuerdo con el trámite que se establezca para el efecto.¹²

La Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera regulará tomando en cuenta los principios de territorialidad, balance social, alternancia en el gobierno y control democrático y social del sector financiero popular y solidario.¹³

Más adelante señala **Art 447.- Capital social y segmentación.** El capital social de las cooperativas de ahorro y crédito será determinado mediante regulación por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera. Las cooperativas se ubicarán en los segmentos que la Junta determine. El segmento con mayores activos del sector financiero popular y solidario se define como segmento 1 e incluirá a las entidades con un nivel de activos superior a US\$ 80'000.000,00 (ochenta millones de dólares de los Estados Unidos de América.) Dicho monto será actualizado anualmente por la Junta aplicando la variación del índice de precios al consumidor.

La Superintendencia de Bancos y Seguros en cuanto a la administración de créditos de consumo señala:

En el proceso de administración de créditos de consumo se deberá dar especial importancia a la política que la institución del sistema financiero aplique para la selección de los sujetos de crédito, a la determinación de la capacidad de pago del deudor y a la estabilidad de la fuente de sus recursos, provenientes de sueldos, salarios, honorarios, remesas, rentas promedios u otras fuentes de ingresos redituables, adecuadamente verificados por la institución del sistema financiero prestamista¹⁴.

La calificación de los créditos de consumo se lo realizará en base a los siguientes parámetros:

Tabla 6
Calificación de los créditos de consumo

Categorías	Días de morosidad
A-1	0
A-2	1 – 8
A-3	9 – 15
B-1	16 – 30
B-2	31 – 45
C-1	46 – 70
C-2	71 – 90
D	91 – 120
E	+120

Fuente: Código Orgánico Monetario y Financiero
Elaboración Propia

¹² Registro Oficial No. 332 Segundo suplemento, Código Orgánico Monetario y Financiero, (Quito, 2014), 127-128

¹³ *Ibíd.*

¹⁴ Superintendencia de Bancos y Seguros, Resolución No. JB 2011-1897, (Quito, 2011), 23-24.

Para la determinación de la capacidad de pago de los deudores existentes y de los potenciales clientes, como requisito previo para la aprobación, instrumentación y desembolso de las operaciones crediticias, las instituciones del sistema financiero podrán utilizar metodologías o sistemas internos tales como los previstos en el numeral 7.1 del artículo 7 del capítulo II “De la administración del riesgo de crédito” del título X; y, otros procedimientos que fueren necesarios para la asignación de cupos y demás condiciones crediticias, en función del perfil de los clientes y la estrategia de negocio de la entidad.

Las metodologías o sistemas internos implementados por las entidades, deberán ser certificados de acuerdo a las instrucciones que para el efecto imparta la Superintendencia de Bancos y Seguros mediante circular al sistema financiero.

La evaluación del crédito de consumo según a la Superintendencia de Bancos y Seguros se da de acuerdo a los siguientes criterios:

Si las instituciones del sistema financiero no presentaren sus metodologías para certificación o si éstas no cumplieren con los requisitos que establezca la Superintendencia de Bancos y Seguros, y mientras no se encuentren calificadas dichas metodologías, deberán considerar como límite máximo de exposición en sus operaciones de financiamiento al consumo, que los dividendos o cuotas mensuales pactados por estas, no sobrepasen del 50% del ingreso neto mensual promedio del deudor. Para establecer el límite del 50% del ingreso neto mensual promedio del deudor en las operaciones efectuadas a través de tarjetas de crédito, se considerarán los consumos efectuados bajo la modalidad de crédito rotativo y crédito diferido. El criterio de calificación de los deudores por créditos de consumo es permanente y se efectuará en función de la antigüedad de los dividendos pendientes de pago, pero la calificación resultante se extenderá a la totalidad del monto adeudado, tanto por vencer, vencido y que no devenga intereses.¹⁵

Para determinar el ingreso neto mensual promedio disponible se tomará en cuenta:

- Ingreso neto mensual promedio = Ingreso mensual promedio - gasto mensual promedio - cuota mensual estimada promedio que consta en el reporte de buró de información crediticia.
- La institución del sistema financiero para estimar el ingreso mensual promedio de los potenciales clientes crediticios deberá requerir los documentos de soporte respectivos que evidencien el ingreso real mensual del cliente.
- El gasto mensual promedio estará constituido al menos por los siguientes rubros: alimentación, vivienda, servicios básicos, vestimenta, transporte, salud, educación. Las instituciones del sistema financiero deberán solicitar la documentación que respalde el nivel de gastos o de ser el caso analizar la razonabilidad de los gastos declarados por el cliente¹⁶.

¹⁵ Superintendencia de Bancos y Seguros, Resolución No. 2011-1897, (Quito, 2011), 10-16.

¹⁶ *Ibíd.*

El criterio de calificación de los deudores por créditos de consumo es permanente y se efectuará en función de la antigüedad de los dividendos pendientes de pago pero la calificación resultante se extenderá a la totalidad del monto adeudado, tanto por vencer como vencido.

En cuanto a la provisión que deben tener las instituciones del sistema financiero para la gestión de crédito de consumo, la Superintendencia de Bancos y Seguros señala:

Las instituciones del sistema financiero que operen con microcréditos y créditos de consumo y educativos deberán constituir y mantener una provisión genérica, cuando su actividad crediticia presente factores de riesgo de incobrabilidad adicional a la morosidad. La provisión genérica solo podrá ser disminuida con la autorización previa de la Superintendencia de Bancos y Seguros. La Superintendencia de Bancos y Seguros en sus visitas de inspección, evaluará la actividad crediticia de la institución del sistema financiero con la finalidad de verificar si existe la presencia de factores de riesgo de incobrabilidad adicional a la morosidad; y, en consecuencia la necesidad de constituir una provisión genérica por riesgo adicional.” Complementando esta disposición en el Código sobre solvencia y patrimonio técnico se indica:

Art 190.- Solvencia y patrimonio técnico. Las entidades del sector financiero popular y solidario del segmento 1, de forma individual, y los grupos populares y solidarios, sobre la base de los estados financieros consolidados y/o combinados, deberán mantener en todo tiempo la relación entre su patrimonio técnico y la suma ponderada por riesgo de sus activos y contingentes no inferior al 9%. La Junta regulará los porcentajes de patrimonio técnico aplicables al resto de segmentos del sector financiero popular y solidario.

La relación entre el patrimonio técnico y los activos totales y contingentes de las entidades de los sectores financieros público, privado y popular y solidario del segmento 1, no podrá ser inferior al 4%¹⁷.

De acuerdo a la normativa, para determinar la provisión genérica por riesgo adicional, se debe tomar en cuenta:

8.1. Se evaluarán las políticas, prácticas y procedimientos de concesión y administración y de control de riesgo crediticio, verificando que contemplen como mínimo:

8.1.1. La existencia de una adecuada tecnología crediticia para la selección del prestatario, determinación de su capacidad de pago, administración y recuperación de créditos, así como de un apropiado sistema de control interno, adecuado sistema de evaluación y calificación de cartera y de mecanismos efectivos para la verificación de su funcionamiento, revisada en forma oportuna según la situación y perspectivas del mercado y de la clientela; y,

8.1.2. La existencia de un sistema informático y de procedimientos para el seguimiento a las operaciones. Cuando se determine que las políticas, prácticas y procedimientos de concesión, administración y control de créditos no se ajustan, como mínimo, a los lineamientos establecidos en el presente artículo, la institución del sistema financiero estará obligada a constituir y mantener una provisión genérica

¹⁷ Registro Oficial No. 332 – Segundo suplemento. Código Orgánico Monetario y Financiero, (Quito 2014), 55-56.

de hasta el 3% del total de la cartera de microcréditos y créditos de consumo y/o educativo;

8.2. Se determinará, con base a la revisión de una muestra representativa de prestatarios, bajo criterios estadísticos, por medio de procedimientos informáticos u otros orientados a lograr un mayor alcance de análisis, la frecuencia de casos en los que existan desviaciones o incumplimientos de las políticas crediticias y procedimientos establecidos y/o de sanas prácticas de otorgamiento y administración de créditos, entre ellas, la falta de cualquiera de las siguientes:

8.2.1. Verificación domiciliaria, laboral y ficha de datos actualizada, incluyendo documentos de identidad;

8.2.2. Comprobación de la fuente de ingresos y la estimación razonable de la capacidad de pago;

8.2.3. Verificación de los antecedentes de pago de deudas en instituciones del sistema financiero y con otros acreedores cerciorándose que el cliente no mantiene operaciones vencidas, en ejecución o castigadas;

8.2.4 Verificación de que el garante del cliente no tiene deudas en mora en las instituciones del sistema financiero y con otros acreedores; y, verificación de la dirección domiciliaria y laboral, incluyendo documentos de identidad;

8.2.5. Verificación, cuando corresponda, del perfeccionamiento de las garantías reales, su adecuada valoración y de las medidas adoptadas para su protección;

8.2.6. Adecuado sustento, para los clientes seleccionados y aprobados mediante procedimientos automatizados, incluyendo una base de datos histórica adecuada a dichos clientes;

8.2.7. Documentación requerida por su política crediticia, tanto de la solicitud, aprobación, como del contrato y las garantías, si se requieren;

8.2.8. Seguimiento, de conformidad con lo establecido en su tecnología crediticia, del domicilio, la situación y actividad del cliente, lo que debe constar en una comunicación del respectivo oficial de crédito; y,

8.2.9. Verificación de que estén cumpliendo los demás aspectos de la política o tecnología crediticia.

8.3 Se estimará, con base en los reportes de la central de riesgos, el efecto de calcular el riesgo de los clientes que a la vez son deudores morosos o con problemas de pago en otras instituciones del sistema financiero, aplicando los siguientes criterios:

8.3.1 La calificación de mayor riesgo obtenida por cada cliente en el resto del sistema; y,

8.3.2 La calificación de mayor riesgo obtenida por cada cliente en el resto del sistema, siempre y cuando el monto correspondiente a dicha calificación sea superior al monto concedido por la propia institución.

Cuando la frecuencia de las desviaciones e incumplimientos calculados de conformidad con lo establecido en el numeral 8.2 de este artículo, supere el 20%, la institución deberá constituir una provisión genérica equivalente al impacto medido según el criterio descrito en el numeral 8.3.1. En caso contrario, se aplicará el criterio descrito en el numeral 8.3.2.

Capítulo segundo

El crédito de consumo en la Cooperativa Coopad

2.1. El cooperativismo en el Ecuador¹⁸

El 30 de noviembre de 1937 se decreta la primera Ley de Cooperativas, que provoca un formidable efecto multiplicador en el crecimiento de la organización de cooperativas, la ley se encuentra enmarcada en los principios de la cooperación, y tiene por objeto la solidaridad y el mejoramiento económicos de sus miembros, mediante el trabajo en común.

El apoyo financiero contemplado por el Estado para el sector cooperativo era considerable y extenso, prácticamente ilimitado. No obstante, no consiguió plasmarse en la realidad debido a la brevedad del gobierno de los promotores del sistema, a la inestabilidad política de los años 30 y al cambio de orientación política de los siguientes gobiernos, la Ley de 1937 no logró su institucionalización y por tanto sus alcances fueron limitados (Miño Grijalva 2013, 13-15).

En el marco jurídico de la Ley de Cooperativas incentivó la conformación de muchas y nuevas cooperativas, no obstante estas organizaciones con fines solidarios fueron débiles en la sociedad ecuatoriana de los años cuarenta y cincuenta, muchas cooperativas estuvieron integradas por personas de clase media y media alta, y no por convicción doctrinaria, ni por necesidad de solventar problemas comunes, sino con el afán lucrativo de apoderarse de tierras y aprovecharse de las ventajas legales concedidas por el Estado. Estos hechos sucedían en el Ecuador cuando se registraban elevados índices de analfabetismo, en 1950 más de cuatro ecuatorianos de diez eran analfabetos.

En 1966, el gobierno ecuatoriano, siguiendo una recomendación de la 49ª Conferencia de la Organización Internacional del Trabajo (1965), y en vista de la importancia que empezaba a tener el movimiento cooperativo en el país actualizó la normativa promulgada en 1937, relativa a la creación, estructura y funcionamiento de las organizaciones cooperativas, la misma que tuvo vigencia de 45 años, hasta el

¹⁸ Wilson, Miño, Historia del Cooperativismo en el Ecuador, (Editogran S.A., Quito, 2013), 13-15.

2011, la nueva ley se integro con disposiciones reglamentarias más operativas a fin de facilitar su aplicación.

En el Ecuador, el crecimiento experimentado por parte de las cooperativas de ahorro y crédito, durante el período 1963-1972, fue un fenómeno formidable y desconocido: el número de socios se multiplicó en más de 12 veces, el número de cooperativas creció en 9 veces, los depósitos adquirieron valores muy significativos, cercanos a los 8 millones de dólares y los préstamos se elevaron hasta más de 35 millones de dólares.

Por primera vez, el cooperativismo en general, y el de ahorro y crédito en particular, adquirían presencia en la economía nacional, en el contexto de un crecimiento paralelo del conjunto del sistema financiero. Las cooperativas de ahorro y crédito surgían como un fenómeno nuevo en el escenario económico ecuatoriano desde los años sesenta

En este período el sector cooperativo se afianzó institucionalmente y estableció un período de larga duración en el tiempo en base al núcleo cooperativo que se consolidó. La consolidación cooperativa significó la apertura histórica al desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida para un amplio sector de la población ecuatoriana, tanto rural como urbana.

El auge petrolero iniciado en 1972 viene a intensificar y expandir aún más el fuerte proceso de crecimiento del sistema cooperativo de los años sesenta, de forma muy dinámica, es así que para el período de 1973 a 1982, el número de socios pasó de 87 a 445 mil. Lo que significó que su número en esos años se multiplicó por cinco veces, en tanto que el número de cooperativas afiliadas a la FECHOAC creció en 40: de 373 a 413. De forma similar, los aportes y depósitos registran un fuerte incremento de más de 15 veces: de 389 a 6.105 millones de sucres corrientes. Los préstamos también alcanzan la misma intensidad de crecimiento: de 285 a 6.047 millones de sucres, que representa a más de 20 veces de incremento

Este proceso se debilita coyunturalmente cuando la crisis de la deuda externa (1982) impacta en la economía ecuatoriana. El crecimiento significativo de las cooperativas de ahorro y crédito, en los depósitos de ahorro y plazo mayor contrasta con la fuerte declinación de los bancos privados en este período que disminuyen del 79,5 hasta el 37,6%.

El nacimiento del sistema de crédito cooperativo en el Ecuador es una respuesta social para suplir la falta de fuentes de crédito y, en muchos casos, para

evitar los abusos de prestamistas usureros, pero en el transcurso de su desarrollo histórico el sector cooperativo experimentó transformaciones. El grupo beneficiario del sector cooperativo desde los años setenta sufrió modificaciones en su composición con relación al grupo original. Dichos cambios estaban relacionados con la ampliación de su base social en el sector urbano y con la proyección del movimiento a la clase media y alta.

La modernización ocurrida con los ingresos petroleros provocó en el país la emergencia de poderosos sectores cooperativos, como fue el caso de las cooperativas de transporte, que de clase media se convierten en sectores de altos ingresos, en sí, para los años setenta, se advierte un crecimiento de la clase media urbana y alta, cuando crecen los oficinistas, militares y policías y transportistas, en tanto que decrecen los agricultores y trabajadores, los obreros y jornaleros y los artesanos y operarios, aunque también disminuyen los profesionales.

Para el año de 1984, durante el gobierno de León Febres Cordero, ocurre una importante intervención del Estado, por intermedio de la Junta Monetaria, que iniciará un amplio período de regulaciones de las actividades financieras de las cooperativas de ahorro y crédito, desconociendo los principios del cooperativismo y su marco institucional público vigente y estableciendo una verdadera política de Estado. La resolución de la Junta encargará a la Superintendencia de Bancos y Seguros la supervisión financiera de las cooperativas de ahorro y crédito. El Estado no se planteará la reforma de la Ley de Cooperativas y tampoco diseñará un marco regulatorio pertinente, respetando a la esencia de la labor de cooperación. Por tanto, se asimilará a las grandes cooperativas de ahorro y crédito como instituciones bancarias

La intervención de la Superintendencia de Bancos será un control determinante del Estado sobre el sector cooperativo de ahorro y crédito durante décadas. Que sería polémico porque dividiría a dicho sector por el tipo de control que se establecería desde esa fecha. Mientras la Superintendencia de Bancos y Seguros aplicaba la misma norma bancaria a las cooperativas, sin reconocer su naturaleza de sociedad de personas, que les hace diferentes a las sociedades de capital, se instaura así una política de control financiero del Estado de larga duración y que tendrá su fin en el año 2012.

A raíz de la Constitución de Montecristi, aprobada en 2008, se incorporó en la Carta Fundamental el concepto de economía popular y solidaria, lo que permitió el

reconocimiento y compromiso del Estado para favorecer su impulso y desarrollo. Dentro de este marco, el gobierno impulsó un cambio significativo en los instrumentos jurídicos e institucionales para las actividades de las cooperativas, pues tuvo conciencia de que ellas no solo responden, con eficiencia y eficacia, a las fallas del Estado y del mercado sino que contribuyen al desarrollo del país.

Desde el año 2011, se puso en vigencia la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, la misma que es pionera en el reconocimiento público y jurídico de las empresas que conforman este sector económico y posibilita el compromiso de los organismos públicos con el fomento y desarrollo de sus organizaciones para favorecer el interés general.

Se ha constituido en un sector institucional estratégico para la economía popular y solidaria con grandes posibilidades de crecimiento y fortalecimiento, y es un gran referente para el desarrollo económico y el fomento de la integración social.

A partir de noviembre del 2012, funciona la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), y el 2 de enero de 2013, las 40 cooperativas de ahorro y crédito más grandes, que estaban bajo supervisión de la Superintendencia de Bancos y Seguros (SBS), pasaron a control y supervisión de la SEPS, con la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), el control será segmentado de acuerdo al tamaño de las cooperativas. Esta institución dispone de autonomía administrativa y financiera, a nivel del aparato estatal y tiene la misma categoría institucional de otras, como la Superintendencia de Bancos y Seguros, formando parte de la Junta de Regulación, con voz y sin voto.

2.2. Antecedentes de la cooperativa¹⁹

La Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD (previsión, ahorro y desarrollo), tiene su origen en el Club Social Cultural y Deportivo “Amistad” del Departamento de Procesamiento de Datos del Ejército, quienes el 28 de octubre de 1986 designaron una comisión que se encargue de elaborar el reglamento de funcionamiento como Pre cooperativa.

Así el 09 de abril de 1987 se realizó la Asamblea Constitutiva de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “PAD” (previsión, ahorro y desarrollo), en dónde

¹⁹ Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD, Historia, (Quito), <http://www.coopad.fin.ec>, Consulta: 15 de junio de 2015.

se eligió a la directiva, la misma que estuvo encabezada por el Economista. Raúl Estévez en su calidad de Presidente.

El 28 de octubre de 1991 el Ministerio de Bienestar Social aprueba el estatuto de la entidad, quedando bajo la supervisión de la Dirección Nacional de Cooperativas.

Debido al crecimiento financiero que tenía la cooperativa, sus directivos decidieron incorporarse al control de la Superintendencia de Bancos y Seguros, por lo que se efectuó los trámites respectivos y mediante Resolución No. SB- INSEF-2000-0804, el organismo de control calificó a la Cooperativa como institución financiera privada para que realice actividades de intermediación financiera con el público en general, debiendo cumplir las normas contenidas en la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero.

Mediante Resolución N°. SBS-DCLS-2004-09-28 de 2004, el Directorio consultoría legal para la supervisión de la Superintendencia de Bancos y Seguros aprobó la reforma integral y codificación de status social de la cooperativa en los términos aprobados por la Asamblea General Extraordinaria de representantes celebradas el 30 de octubre del 2004.

Según la Federación de Cooperativas de Ahorro y Crédito Revista Cooperativa, N°. 35 (2005) se menciona que: la Cooperativa de Ahorro y Crédito Previsión Ahorro y Desarrollo Coopad Ltda., ha sido un aporte positivo al crecimiento y desarrollo económico de la comunidad, y es una institución que ha generado confianza, esto se ve reflejado en las calificaciones (BB) de riesgos otorgadas por la Superintendencia de Bancos y Seguros, lo que la institución cuenta con un buen crédito en el mercado.

A diciembre de 2013, la calificación de riesgo de la cooperativa es de B+, se considera como crédito aceptable, pero sin dejar de mencionar que tiene algunas deficiencias significativas.

Cuenta con la matriz y dos agencia al norte y al sur de la ciudad de Quito. Tiene dos sucursales, una en Guayaquil y otra en Esmeraldas. La Cooperativa de Ahorro y Crédito ha sido calificada como una entidad muy pequeña dentro del sistema cooperativo.

El enfoque del negocio se centra en atender las necesidades de financiamiento de sus socios con créditos pequeños, principalmente de consumo.

A partir de enero de 2013, la Coopad pasó a formar parte de las entidades bajo la supervisión de la nueva Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS).

2.2.1. Filosofía de la Entidad

La filosofía de la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD se puede observar en la tabla 7:

Tabla 7
Filosofía coopad

Misión	Vivimos para satisfacer las necesidades de nuestros socios y clientes
Visión	Generar confianza en nuestros socios y clientes, para alcanzar sus sueños
Valores	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza • Honestidad • Compromiso • Solidaridad • Responsabilidad

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

2.2.2. Productos²⁰

La Cooperativa objeto de estudio tiene varios productos que ofrece a los clientes los mismo que se encuentran agrupados en dos categorías tales como ahorros y crédito.

Ahorros

CoopAhorros.- Permite ser automáticamente socio Coopad y acceder a todos los beneficios que presta la cooperativa, con la apertura de una cuenta con US \$ 30,00, dólares.

²⁰ Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD, Productos, Quito, <http://www.coopad.fin.ec>, Consulta: 15 de junio de 2015.

CoopAhorros Cliente.- Permite fomentar el ahorro, con tan solo abrir una cuenta con US \$ 20,00 dólares.

CoopAhorritos.- Está orientada a la creación de la cultura de ahorro de los niños, desde US \$ 20,00 dólares, es una cuenta que tiene la finalidad de incentivar y crear una cuenta de ahorros a futuro para los menores de edad, los intereses se acumulan a diario y se pagan mensualmente se cuenta con una tasa de hasta el 3% anual acorde al monto.

CoopAhorros Futuro.- Permite planificar de 1, 2, 3 años, con la mejor tasa de interés, El ahorro mínimo mensual es de US \$ 50,00 dólares. Los intereses se acumulan a diario y se paga mensualmente, a una tasa del 6,50% anual.

Los requisitos para acceder a los productos que ofrece la Cooperativa COOPAD se puede observar en la tabla 8.

Tabla 8
Requisitos para productos

Personas Naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Copia de cédula de identidad • Copia de última papeleta de votación. • Planilla de servicio básico
Personas Jurídicas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de identificación del representante legal o apoderado. • Copia certificada del nombramiento del representante legal o apoderado. • Copia del RUC.

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

Crédito

Actualmente la cooperativa otorga créditos de consumo, microcréditos, vivienda, hipotecarios y títulos valor. Entre los productos crediticios que ofrece la Cooperativa Coopad, se registran

CrediYa.- Son créditos de consumo y microcréditos que se adaptan a las necesidades de los clientes. Los créditos que se otorgan son a partir de US \$ 500,00.

CrediEspecial.- Son créditos otorgados sin garante con montos hasta 4.000,00 dólares.

Credilisto.- Para acceder a este tipo de crédito es indispensable los certificados de depósito a plazo fijo, mismos que son el respaldo para otorgar el crédito, la entrega del crédito es inmediata y no se requiere de tanto papeleo ni garante.

Credirol.- Convenios con instituciones para otorgar créditos, y ser descontados a través de rol de pagos.

Creditechito.- Son créditos otorgados para la adquisición de viviendas o remodelación de casas, a través de una garantía hipotecaria.

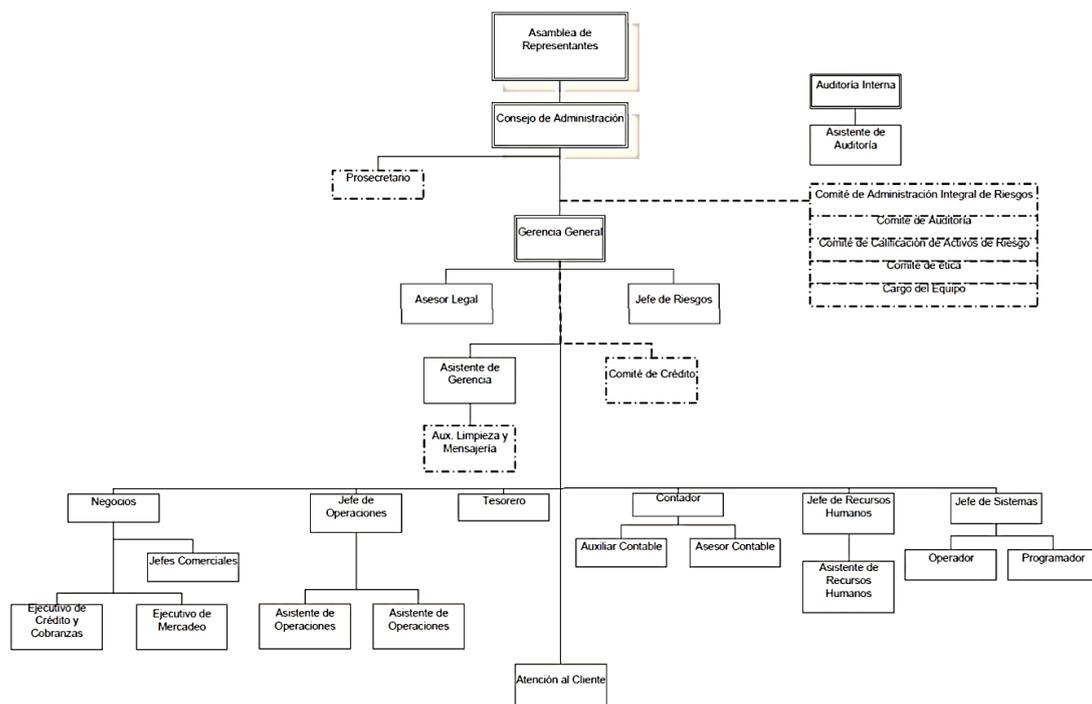
Los requisitos para acceder a los distintos créditos que ofrece la COOPAD son los siguientes:

- Original y copias a color de las cédulas de los deudores y garantes
- Original y copias a color de las papeletas de votación deudor y garante.
- Original de planilla de servicio básico: luz, agua o teléfono deudores y garantes.
- Roles de pago o certificado original de trabajo actualizado (otros ingresos adicionales de ser el caso).
- Copia de RUC de ser el caso

2.3.Estructura Organizacional

A continuación se presenta la estructura organizacional de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Previsión Ahorro y Desarrollo COOPAD, es importante mencionar que el tener definido cada una de las áreas de la misma aporta significativamente para el desarrollo de la institución, pues esto hace que el personal contribuya al cumplimiento de los objetivos, y estar enfocados en la misión y, por ende se ve reflejado en su desempeño financiero.

Gráfico 13
Organigrama Estructural



Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración: Coopad

2.4. Posicionamiento en el mercado²¹

El tipo de crédito de mayor crecimiento del mercado es el CrediYa, con un porcentaje del 13,40% esto se debe a que los ahorristas en su mayoría son pequeños comerciantes o microempresarios que acceden a créditos entre US 500,00 hasta un máximo de US 5.000,00 para gastos inmediatos, que en su mayoría no son para reinversión sino para solucionar problemas inmediatos.

En los últimos años los movimientos económicos de la cooperativa han sido estables más no han generado auge en rentabilidad, por lo que los productos que ofrece la Coac, requiere de un impulso importante para poder alcanzar posicionamiento en el mercado financiero.

La participación de la Coopad en el mercado financiero es baja, con una importante tendencia a crecer, los servicios que ofrece la institución son variados, a

²¹ Johana, Martinez, Janeth Tipanluisa, Tesis Diseño de un Plan de Marketing para la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD, (Quito, 2014), 55.

costos financieros accesibles, sin embargo no ha explotado el mercado al cual está dirigida, pues los productos no son conocidos.

Dentro del mercado competitivo con respecto a las Cooperativas de Ahorro y Crédito se tiene que los competidores más fuertes para la Coopad Ltda, están Cooperativa 29 de Octubre, Atuntaqui, Cooprogreso, Andalucía, las cuales poseen mayor reconocimiento en el mercado generando confiabilidad al cliente por imagen, trayectoria y mayor reconocimiento en el mercado, esto limita a la institución en su crecimiento y por ende pérdida de clientes potenciales.

Las limitaciones que debe enfrentar la Coopad debido a la alta competitividad de este sector, es la preferencia de los clientes por entidades financieras de mayor reconocimiento en el mercado, que les permita solventar la falta de confianza en el sistema financiero.

2.5.Políticas de crédito de consumo²²

La cooperativa ofrece productos crediticios que están dirigidos a satisfacer las necesidades de sus socios de manera ágil y oportuna, por tal razón ha establecido las siguientes políticas para el otorgamiento de créditos.

- Tener edad: entre 18 y 70 años.
- Contar con pleno goce de sus derechos civiles.
- Estar actualizado en el pago de aportaciones y otros compromisos adquiridos como socio.
- Contar con capacidad de pago comprobada.
- Calificación en la central de riesgos del sistema financiero.
- Contar con historial crediticio evaluado si lo tuviere.
- Los montos otorgados como crédito por la cooperativa, pueden ser a socios individualmente o como sociedad conyugal hasta el 2% del patrimonio técnico constituido de la institución, calculado del cierre del año anterior. Todo esto sujetos a las limitaciones directas e indirectas del solicitante.

²² Pacific Credit Rating, Calificación de Riesgo, (Quito, 2010) 2, <http://www.ratingspcr.com/archivos/informes/EC-201003-314-01-RS.pdf>, Consulta: 20 de junio de 2015.

- El aporte mínimo es de 40 dólares, de los cuales se determina que 20 dólares pasen a ser certificados obligatorios.
- El plazo del crédito mantiene concordancia con la capacidad de pago del solicitante, las condiciones de mercado y el tipo de crédito otorgado.
- El depósito requerido para otorgar un crédito fluctuará entre un rango que no supere el 20% ni será inferior al 2% del monto del crédito concedido. Valor que deberá ser depositado en la cuenta de ahorros y se mantendrán el carácter de restringidos por el plazo de concesión del crédito y servirán como colateral de la operación crediticia. Estos valores podrán ser utilizados únicamente para la cancelación total del crédito.

Es importante mencionar que la Cooperativa mantiene el convenio con Money Gram para las remesas del exterior y con banco más grande España La Caixa, esto permite realizar transacciones directamente desde España sin costos para los socios.

2.6. Tasas de interés

La tasa de interés que aplica la Cooperativa COOPAD para los distintos tipos de crédito son las siguientes:

Tabla 9
Tasa de interés

Tipo	Tasas de interés activas efectivas		Tasas de interés para Coopad
	Tasa activa efectiva referencial	Tasa activa efectiva máxima	Tasa nominal Coopad
Consumo	15,90%	16,30%	14,50%
Vivienda	10,47%	11,33%	10,36%
Micro acum. Ampliac.	23,00%	25,50%	21,00%
Micro acum. Simple.	25,20%	27,50%	23,50%
Micro minorista.	28,28%	30,50%	25,80%

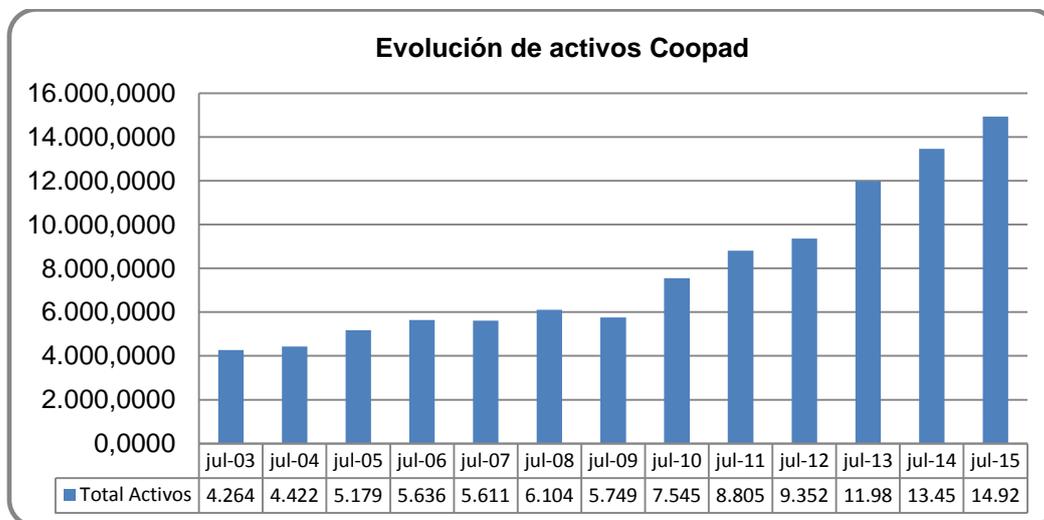
Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

2.7.Situación financiera

2.7.1. Activos

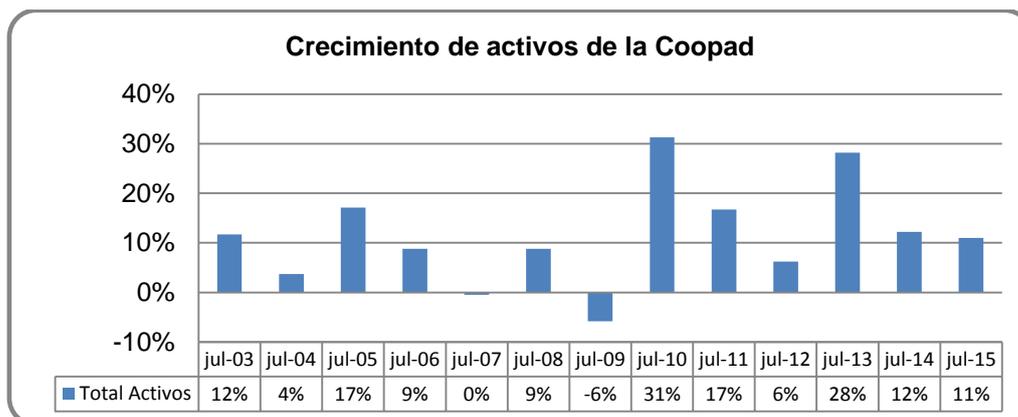
Los activos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Coopad, están compuestos en gran porcentaje por la cartera de crédito; para el periodo julio de 2003 hasta julio de 2015, el crecimiento promedio de los activos de la cooperativa fue de US \$ 7.632,40 millones de dólares, teniendo una tasa de crecimiento del 11%. En julio del 2003 alcanzaron a UDS \$ 4.264 millones de dólares, en donde el porcentaje de crecimiento fue del 12%, en relación al año anterior, así para julio del 2015, se tiene un monto de US \$ 14.929 millones de dólares, cuyo crecimiento fue del 11%. A continuación se observa en los gráficos 14 y 15.

Gráfico 14
Evolución de los activos



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

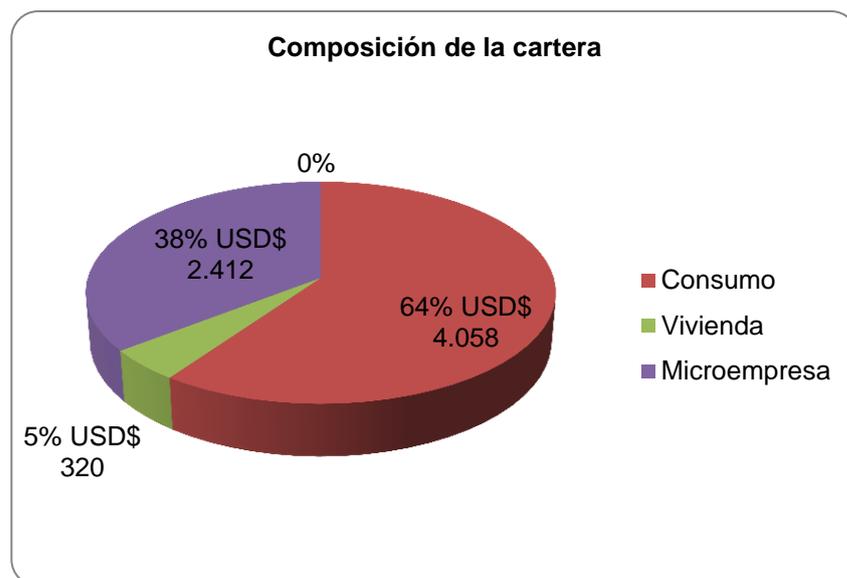
Gráfico 15
Crecimiento de activos



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

La cartera de crédito de la cooperativa durante el periodo de julio 2003 a julio 2015 está compuesto principalmente por el crédito de consumo, que asciende a US 4.058 millones de dólares, cuya participación es del 64%, en relación al total de la cartera, seguido por el crédito para microempresas con el 38%, esto responden a las estrategias realizadas por la institución, para facilitar el acceso de estos productos a través de las tasas de interés y condiciones de pago y finalmente el crédito de vivienda con el 5%. A continuación se observa cómo está conformada la cartera de crédito de la Coopad.

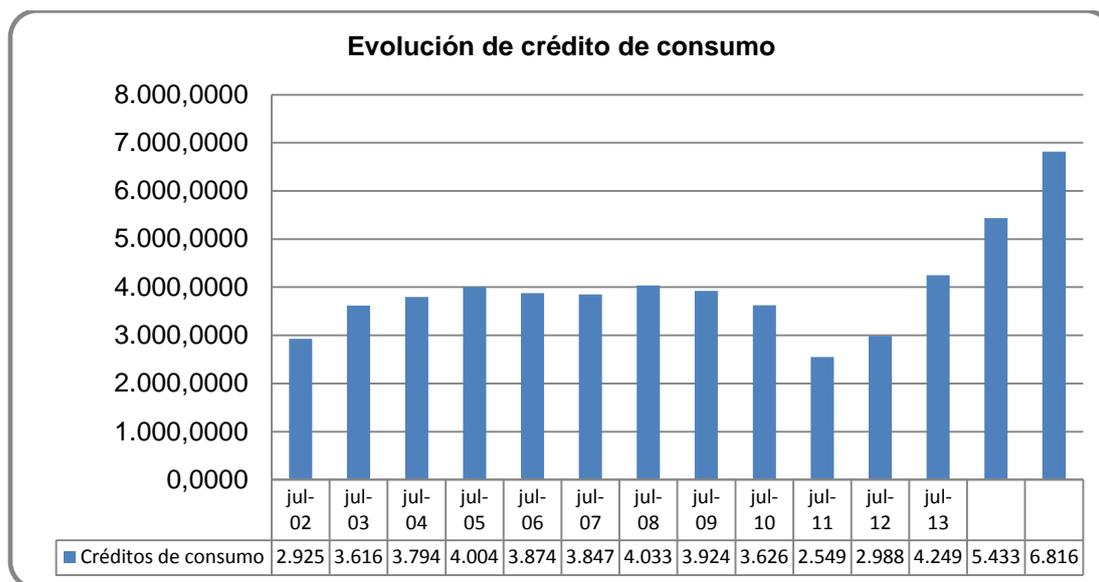
Gráfico 16
Composición de la cartera de crédito



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

El crédito de consumo en la Coopad durante el periodo de análisis ha ido evolucionando año tras año, así para el 2003 alcanzó los US \$ 3.616 millones de dólares en colocación de recursos, ya para julio de 2015 se tiene US \$ 6.816 millones de dólares, con un crecimiento promedio del 8%.

Gráfico 17
Evolución crédito de consumo



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Al ser el crédito de consumo la actividad fundamental de la empresa, se ve en la imperiosa necesidad de obtener herramientas que le permitan seguir colocando recursos en operaciones de crédito dentro de este segmento, sin ser menos importante las otras líneas de crédito.

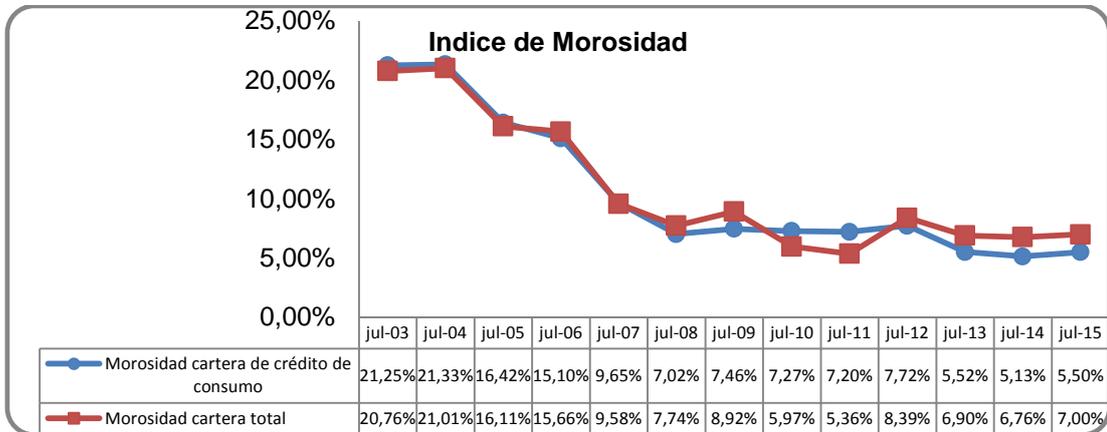
Para determinar la calidad de los activos se toma como referencia el índice de morosidad, activos productivos y la cobertura de provisiones de la cartera improductiva.

Índice de Morosidad

A través de este índice se analiza los créditos considerados como morosos sobre el total de operaciones de crédito concedidos por la cooperativa. Para el periodo de análisis se observa que para julio 2003, la morosidad de la cartera fue del 20,76%, el mismo que ha ido disminuyendo año tras año y para el 2013 se tiene un 6.90%. El índice de morosidad para la cartera de crédito de consumo es del 21,25% y 5,50% para julio 2003 y julio 2015, respectivamente, al comparar con el promedio de las cooperativas que equivale a 5,18%, esto se debe a las estrategias realizadas en la gestión de cobranza por parte de la institución; sin embargo hay que mencionar que aun cuando se tiene un índice de morosidad a la baja, el porcentaje es alto, por lo que

la cooperativa debe hacer un seguimiento a los créditos que otorga, mejorando sus políticas de crédito y capacitando al personal en el tema.

Gráfico 18
Índice de morosidad

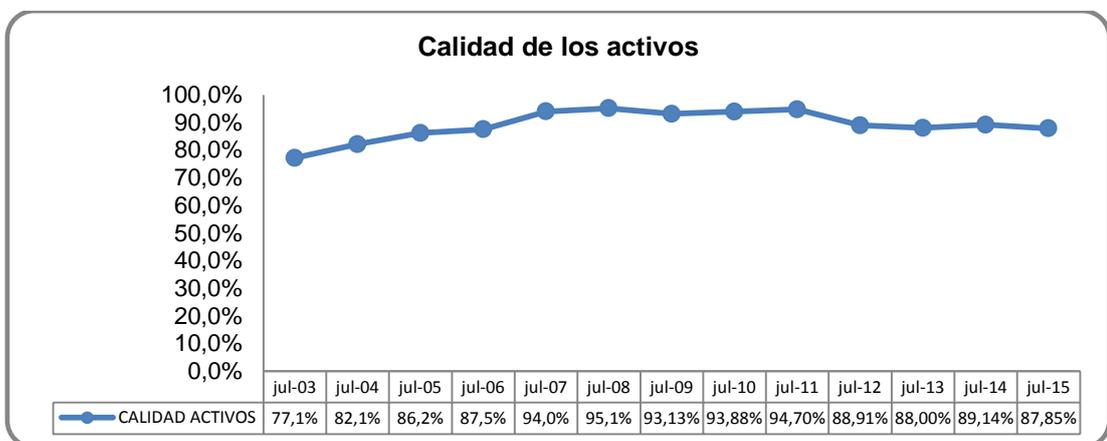


Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Activos Productivos/Total de Activos

Los activos productivos de la cooperativa en relación al total de activos en promedio durante el periodo julio 2003 a julio de 2015 alcanzan alrededor del 89,04%, tomando como referencia el año 2015 se tiene un indicador del 87,85%, esto indica que las estrategias, políticas y herramientas para el otorgamiento de créditos están siendo adecuadas para el desempeño de la institución.

Gráfico 19
Activos Productivos/total activos



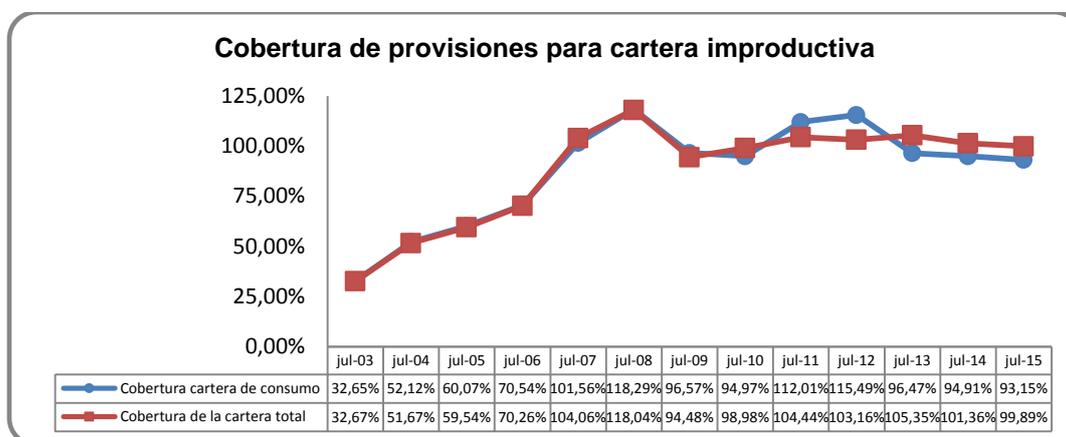
Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Cobertura de provisiones

Las provisiones desempeñan un papel importante, pues permiten resguardar las operaciones de crédito con riesgo de incobrabilidad.

Para la cooperativa durante el periodo julio 2003-julio 2015, se tiene una tendencia creciente, por lo que la institución es capaz de cubrir con las provisiones posibles pérdidas ante cualquier eventualidad, analizando la cobertura de la cartera de crédito de consumo de igual manera se tiene una tendencia creciente, sin embargo para el año 2015 el indicador de provisión es del 93,15%, con lo que se ratifica que la institución está en la capacidad de resguardar potenciales pérdidas, y si comparamos con el total de cooperativas que corresponde a 94,24%, se ratifica lo indicado.

Gráfico 20
Cobertura de provisiones para cartera improductiva



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

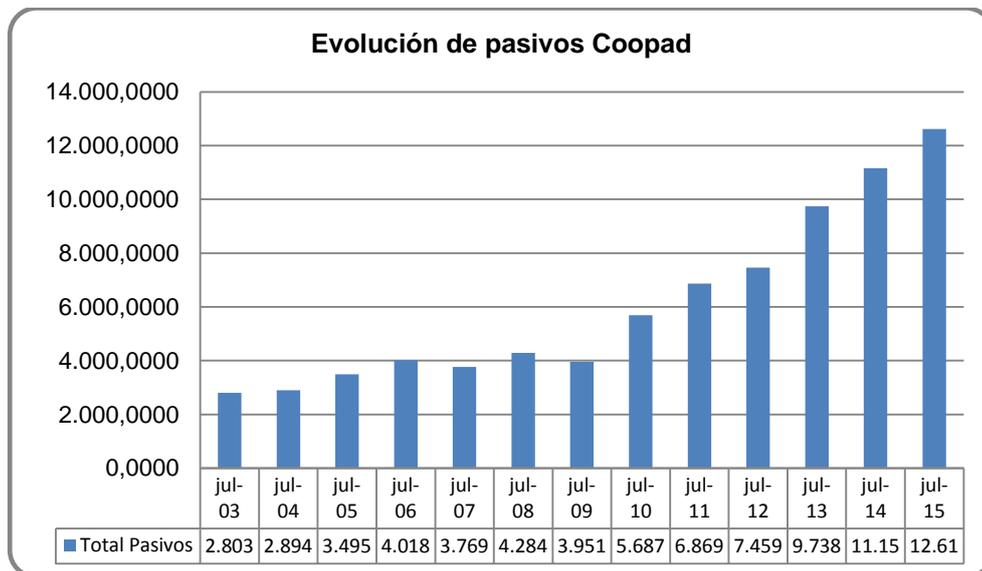
Al analizar los indicadores se puede determinar que la Coac, está demostrando eficiencia en la colocación de sus activos y por tal motivo una adecuada composición de los mismos en la capacidad de resguardar sus potenciales perdidas, sin embargo la Coopad debe fortalecer sus estrategias con la finalidad de fortalecer y mantener sus resultados, frente a la crisis que se encuentra enfrentado el país.

2.7.2. Pasivos

Es importante mencionar que en promedio para el periodo julio 2003 a julio 2015, los pasivos de la cooperativa ascendieron a US \$ 5.804 que equivale a un crecimiento promedio del 14%, cuya principal cuenta son las obligaciones con el público.

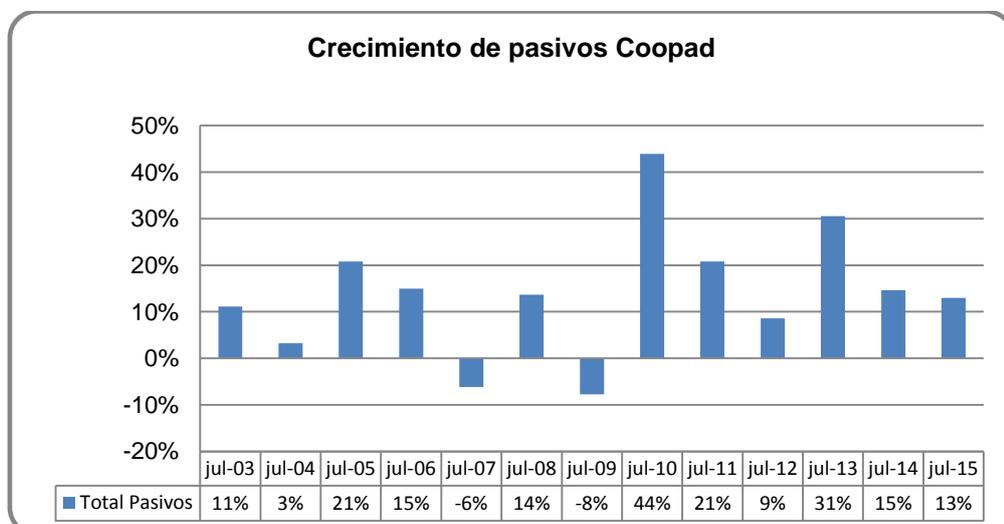
Los pasivos de la Cooperativa han ido incrementando teniendo así que en julio 2003 ascendieron a US \$ 2.803,00 millones de dólares, con un crecimiento del 11%, y para julio 2015, se tiene porcentaje del 13% con un monto de US \$ 12.611 millones de dólares, esto se debe al aumento de captaciones de recursos por parte del público, siendo la principal fuente de fondeo. Se puede observar en los gráficos 21 y 22.

Gráfico 21
Evolución de pasivos



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Gráfico 22
Crecimiento de pasivos

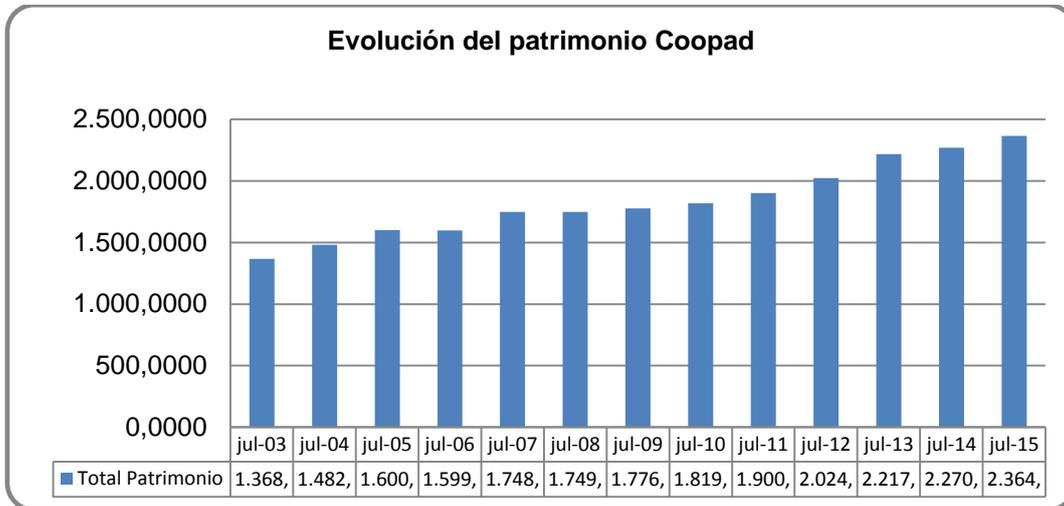


Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

2.7.3. Patrimonio

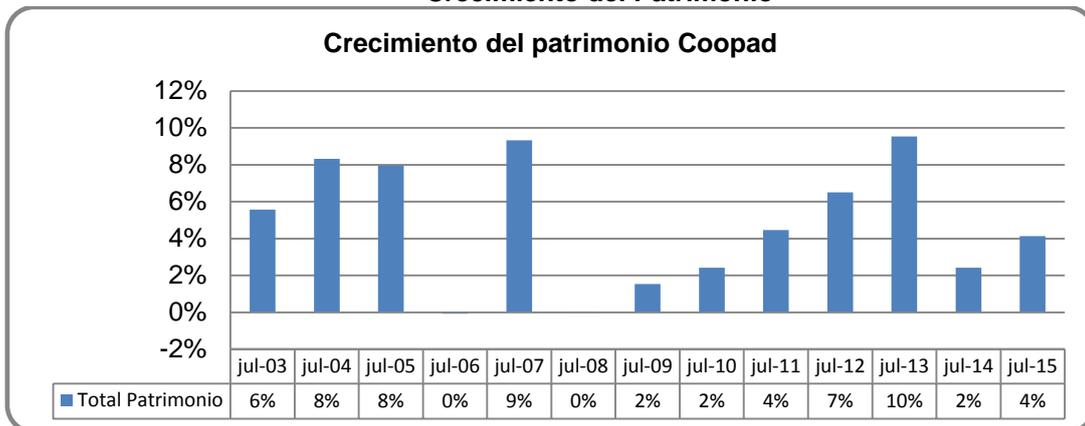
En el periodo de análisis el patrimonio de la cooperativa ha ido incrementado, para julio de 2003 se tiene US \$ 1.369,00 millones de dólares, equivalente a un crecimiento del 6% en relación al año anterior, y así para julio 2015 ascendió a US \$ 2.364,00 millones de dólares. Se puede observar en los gráficos 23 y 24.

Gráfico 23
Evolución del Patrimonio



Fuente: SBS- SEPS
Elaboración Propia

Gráfico 24
Crecimiento del Patrimonio



Fuente: SBS-SEPS
Elaboración Propia

Capítulo tercero

Elaboración y evaluación del crédito de consumo

3.1. Análisis de la base de datos

El análisis de la base es un proceso fundamental para la construcción del score de crédito de consumo. Para esto se procedió analizar cada una de las variables por cada registro de conformidad con los datos proporcionado por la cooperativa, teniendo varias inconsistencias en la información las cuales fueron depurados con la ayuda del personal de riesgo de la institución. Cabe recalcar que para la construcción de un modelo de crédito es importante contar con información de calidad.

La base de datos otorgada por la cooperativa se cuenta con 42 variables, con 2889 registros, a partir del año 2000 hasta 2009, las cuales están distribuidas en variables cualitativas y cuantitativas.

A continuación se presentan las variables de la base de datos

Tabla 10
Variables

Variables	Descripción
Anio	Año de crédito
op_compani	Número de operación de la compañía
cr_oficina	Código de oficina donde se otorgo el crédito
cr_banco	Código del crédito del banco
cr_cliente	Código del cliente
cr_nombre	Nombre del cliente
Género	Género del cliente
cargas_fam	Número de hijos
Edad	Años del cliente
Tasa	Interés del crédito
cr_estado	Estado del crédito
op_migrada	Código de la operacion migrada
Educacion	Nivel de educación
Saldo	Saldo del crédito
Vigente	Saldo vigente
Resolucion	Monto del crédito en resolución
Vencido	Monto del crédito que se encuentra vencido
cr_dias_a	Días de crédito pendiente de pagar
dias_vencido	Días vencido del crédito

cuotas_a	Número de cuotas que se encuentran por pagar
n_cuotas	Número de cuotas del crédito otorgado
total_cr_dias opera	Total de días del crédito otorgado
op_monto	Monto de la operación otorgada
s_cap_a	Saldo del capital a pagar
cr_int_a	Interés del crédito a pagar
cr_imo	Interés de mora del crédito otorgado
total_a	Total a pagar cuota del crédito
Egresos	Gastos del cliente
Cuota	Monto de la cuota del crédito
Ingresos	Ingresos del cliente
cr_oficial	Código del oficial que otorgó el crédito
op_tipo_cc	Operación tipo de crédito
Certify	Certificados del cliente
Ahorro	Ahorros del cliente
f_inicio	Fecha de inicio del crédito
f_venge	Fecha de vencimiento del crédito
Califi	Calificación de riesgo de crédito
Porcen	Porcentaje de provision
Provision	Provisión del credito
Alerta	Alerta del crédito
mora_maxima	Mora máxima del crédito
mora_promedio	Mora promedio del crédito

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

A las variables de ha procedido a clasificarlas en variables cualitativas y cuantitativas²³.

Variables Cualitativas

Tabla 11
Variables cualitativas

Variables	Descripción
cr_nombre	Nombre del cliente
Género	Género del cliente
Educación	Nivel de educación
Califi	Calificación de riesgo de crédito
Alerta	Alerta del crédito

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

²³ Variable Cuantitativa.- Son aquellas que pueden medirse, cuantificarse o expresarse numéricamente.

Variable Cualitativa.- Son aquellas que representan una cualidad o atributo.

VARIABLES CUANTITATIVAS

Tabla 12
Variables cuantitativas

Variables	Descripción
Anio	Año de crédito
op_compani	Número de operación de la compañía
cr_oficina	Código de oficina donde se otorgó el crédito
cr_banco	Código del crédito del banco
cr_cliente	Código del cliente
cargas_fam	Número de hijos
Edad	Años del cliente
Tasa	Interés del crédito
cr_estado	Estado del crédito
op_migrada	Código de la operación migrada
Saldo	Saldo del crédito
Vigente	Saldo vigente
Resolucion	Monto del crédito en resolución
Vencido	Monto del crédito que se encuentra vencido
cr_dias_a	Días de crédito pendiente de pagar
dias_vencido	Días vencido del crédito
cuotas_a	Número de cuotas que se encuentran por pagar
n_cuotas	Número de cuotas del crédito otorgado
total_cr_dias opera	Total de días del crédito otorgado
op_monto	Monto de la operación otorgada
s_cap_a	Saldo del capital a pagar
cr_int_a	Interés del crédito a pagar
cr_imo	Interés de mora del crédito otorgado
total_a	Total a pagar cuota del crédito
Egresos	Gastos del cliente
Cuota	Monto de la cuota del crédito
Ingresos	Ingresos del cliente
cr_oficial	Código del oficial que otorgó el crédito
op_tipo_cc	Operación tipo de crédito
Certify	Certificados del cliente
Ahorro	Ahorros del cliente
f_inicio	Fecha de inicio del crédito
f_vence	Fecha de vencimiento del crédito
Porcen	Porcentaje de provision

Provision	Provisión del credito
mora_maxima	Mora máxima del crédito
mora_promedio	Mora promedio del crédito

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

3.2. Distribuciones de probabilidad

Describe, analiza y representa un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos que resumen y presentan la información contenida en ellos. Para esto se utilizan las tablas y gráficos de frecuencias absolutas y relativas, y los estimadores de las medidas de tendencia central, dispersión, sesgo y kurtosis. Las distribuciones de probabilidad permiten comprender la función que mejor explica las posibles pérdidas de una cartera de crédito, calcular la probabilidad de incumplimiento de la cartera.²⁴

Se va a proceder a realizar un análisis de las funciones de distribución con las variables de la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD.

Edad

La edad media de los clientes de la Coac, es de 35,26 años, y la mitad de los clientes tienen edades por debajo de los 32 años, que entre el cliente de mayor edad y menor edad existe una diferencia de 47 años, y el 50% de los clientes tiene edades entre 26 y 32 años, el grado de asimetría es positivo y su error típico es de 0.046, pues el cociente entre el índice de asimetría y su error típico es de 16,80, este valor es demasiado grande para pensar que pertenece a una distribución con valor esperado cero.

Cargas Familiares

La media de hijos de los clientes de la cooperativa es de 3, y la mitad de los clientes tienen alrededor de 2 hijos, los clientes tienen entre 1 y 4 hijos, el grado de asimetría es positivo, pues el cociente entre el índice de asimetría y su error típico es de 1,14, valor muy grande para tener una distribución con valor esperado cero.

Tasa

La tasa promedio de los créditos de consumo que otorga la Coac, es del 16,44%, y la mitad de los créditos tienen una tasa de alrededor del 14,50%, que entre

²⁴ Norma Irene Solis, Jesus Daniel Márquez Melendez, Estadística Aplicada a los Negocios, Distribuciones de Probabilidad, 2-3. <http://es.scribd.com/doc/2249724/DISTRIBUCION-DE-PROBABILIDADES>, Consulta: 18 de junio de 2015.

la tasa mayor y menor existe una diferencia de 9,08% y el 50% de los créditos tienen tasas entre 14,5% y 17%; esta variable presenta un grado de asimetría positivo y un cociente con el error típico de 25,80, que representa un valor alto para que siga una distribución con valor esperado cero, y un índice de curtosis equivalente a 2,82, con lo que se afirma que no sigue una distribución con valor esperado cero.

Saldo

El saldo promedio de los créditos otorgados equivale a US \$ 1.666,80, y el 50% de los créditos otorgados tienen un saldo entre US \$ 1.155,93 y US \$ 2.470,99; esta variable presenta una asimetría positiva, es decir que los valores más extremos se encuentran por encima de la media y un cociente con el error típico de 46,45, con una curtosis de 88,81, indicadores demasiado altos para seguir una distribución con valor esperado cero.

Vigente, resolución y vencido

La media de los saldos de los créditos vigente, en resolución y vencido corresponde a US \$ 1.409,54, US \$ 104,74 y US \$ 91,90, respectivamente. Entre el cliente que tiene más saldo vigente en resolución y vencido existe una diferencia de US \$ 14.335,68, US \$ 6.482,90 y US \$ 4.506,99 respectivamente, las tres variables presentan una asimetría positiva y un índice de curtosis de 81,59, 570,19 y 510,72, por lo que estas variables no podrían seguir una distribución con valor esperado cero, debido a que índices que presenta la curtosis son demasiado grande.

Días de crédito pendientes a pagar

La media de los días del crédito a pagar es de 407,13, el 50%; que entre los créditos que tienen más días a pagar y el que tiene menos días pendientes de pago existe una diferencia de 5.764, el 50% de los créditos tienen días pendientes a pagar entre 0 y 31 días, la asimetría de la variables es positiva, y el índice de curtosis corresponde a 71,89, el valor obtenido es demasiado grande como para que esta variable siga una distribución con valor esperado a cero.

Días vencidos del crédito

La media equivale a 55,43 días vencido del crédito, el 50% de los créditos registran entre 1 y 34 días vencido, presenta una asimetría positiva, y que la acumulación de casos en las colas es mayor que la que corresponde a una distribución normal, pues el índice de curtosis de 5,78, este valor es grande como para pensar que sigue una distribución con valor esperado cero.

Número de cuotas que se encuentran por pagar

El promedio de cuotas por pagar corresponde a 2, la diferencia entre el número de cuotas mínimo y máxima es de 33, presenta una asimetría positiva es decir que los valores más extremos se encuentran por encima de la media, y un índice de curtosis de 115,71, confirmando que no sigue una distribución con valor esperado igual a cero.

Numero de cuotas del crédito otorgado, Total de días del crédito otorgado

El promedio de las variables corresponden a 19 cuotas y 584,84 días que se otorgaron para los créditos, el 50% de los créditos tiene cuotas entre 11 y 24, y expresado en días se encuentra entre 360 y 730, las dos variables presentan asimetría positiva, y un índice de curtosis de 4,07 y 4,08.

Monto de la operación otorgada

El promedio del monto de la operación otorgada es de US \$ 2.728,85, la mitad de los clientes tienen créditos por debajo de US \$ 2.500,00, entre el monto de más valor otorgado y el de menor valor existe una diferencia de US \$ 15.996,80, el 50% de los clientes tienen créditos con montos otorgados entre US \$ 1.000,00 y 4.000,00, y el índice de curtosis equivale a 72.96, valor demasiado grande para pensar que sigue una distribución con valor esperado cero.

Saldo del capital a pagar

La media del saldo de capital a pagar es de US \$ 167,70, la diferencia entre el saldo del crédito más alto y bajo equivale a US \$ 4.623,94, la variable presenta una asimetría positiva con un índice de curtosis de 327,04, valor que es demasiado grande.

Interés del crédito a pagar, interés de mora del crédito otorgado, total a pagar cuota del crédito

La media de cada una de las variables corresponde a US \$ 19,09, US \$ 68,54 y US \$ 312,61, presentan una asimetría positiva y el índice de curtosis es de 579,64, 378,18 y 343,68 respectivamente, valores demasiados altos para pensar que sigue una distribución con valor esperado igual a cero.

Egresos

El promedio de gastos de los clientes es de US \$ 176,58, la mitad de los clientes tienen gastos por debajo de US \$ 126,54, que entre el cliente que más gastos tiene y el que menos gastos posee existe una diferencia de US \$ 1.389,00. El 50% de los clientes tienen gastos comprendidos entre US \$ 87,13 y US\$ 215,31, esta variable presenta una asimetría positiva, y el índice de curtosis es de 101,25.

Ingresos

Los ingresos promedios de los clientes es de US \$ 499,29, la mitad de los clientes tienen ingresos por debajo de US \$ 490,40, entre el cliente que percibe más ingresos y menos ingresos existe una diferencia de US \$ 1.748,70; el 50% de los clientes tienen ingresos comprendidos entre US \$ 356,83 y US \$ 645,67, el grado de asimetría es positivo y el índice de curtosis corresponde a 21,75, con lo cual se dice que no sigue una distribución con valor esperado a cero.

Monto de la cuota del crédito

El valor medio de las cuotas de créditos de consumo de la cooperativa Coopad son de US \$ 149,78, teniendo que la mitad de los créditos se encuentran con cuotas por debajo de US \$ 147,01, y la diferencia que existe entre la cuota más alta con la más baja es de US \$ 524,51. El 50% de los clientes pagan cuotas de los créditos entre US \$ 107,05 y US \$ 193,70; presenta un grado de asimetría positiva y un índice de curtosis de 21,76.

Certificados, ahorros del cliente

La media equivale a US \$ 6,00 y US \$ 246,85, respectivamente, las variables presentan una asimetría positiva, es decir que los valores más extremos se encuentran por encima de la media, y un índice de curtosis demasiado alto para seguir una distribución con valor esperado cero.

Porcentaje de provisión y provisión del crédito

El porcentaje de provisión promedio es de 24,79 con una provisión de US \$ 233,33, el grado de asimetría de las dos variables son positivas, con un índice de curtosis de 4,13 y 190 respectivamente.

Mora máxima y mora promedio

La media para los días de mora máxima es de 11,46 y para la mora promedio es de 1,37, el 50% de los créditos otorgados tienen días de mora máxima entre 1 y 22, mientras que para la mora promedio se encuentra entre 0,05 y 1,59 días, las dos variables presentan un grado de asimetría positiva.

Las variables año, número de operación de la compañía, código de oficina donde se registro el crédito, estado del crédito, código de operación migrada, código del oficial que otorgó el crédito, operación tipo de crédito, fecha de inicio y vencimiento, son variables que tienen relación directa con el socio y la cooperativa que en muchos casos son valores constantes y que no aportan para el desarrollo del score de crédito.

3.3. Identificación de variables para el modelo score

Una vez que se encuentra analizada la base de datos, posteriormente para proceder con la identificación de las variables del modelo de score de crédito de consumo, es importante mencionar que existen dos tipos de modelo que son de aprobación y calificación. El modelo de aprobación es comúnmente utilizado en créditos de consumo, analizan individualmente el riesgo de cada solicitante, se basan en información histórica, centra su atención en la capacidad de pago, discrimina a los buenos de los malos pagadores; el modelo de calificación se utiliza para calificar créditos comerciales, estas calificaciones son empleadas como insumo para establecer límites a la cartera o límites de otorgamiento de créditos (Guevara 2013, 16-17).

El presente trabajo estará orientado al diseño de un modelo de aprobación cuyo objetivo principal consiste en el análisis individual de cada solicitante, para determinar si conceder o no un crédito.

Se realizará un análisis univariante²⁵ con cada una de las variables de la base de datos, para esto se va a efectuar tablas de frecuencias para las variables cualitativas y estadísticos descriptivos para las variables cuantitativas (Ver anexo 1).

El objetivo de este mecanismo es ir identificando las variables que podrían aportar al modelo y cuales se descartan desde un inicio.

De este análisis realizado se determinó que existen variables que van a ser descartadas, debido a que no aportan para la construcción del score de crédito, es así que de 42 variables iniciales quedaron 12 variables: 4 cualitativas y 8 cuantitativas, que serán sometidas a un análisis bivariante.

Tabla 13
Variables para análisis

Variables	Descripción
Género	Género del cliente
cargas_fam	Número de hijos
Edad	Años del cliente
Educacion	Nivel de educación
n_cuotas	Número de cuotas del crédito otorgado
op_monto	Monto de la operación otorgada
Egresos	Gastos del cliente

²⁵ El análisis univariante se centra en el análisis de una única característica o cualidad del individuo.

Cuota	Monto de la cuota del crédito
Ingresos	Ingresos del cliente
Ahorro	Los recursos que deben permanecer congelados cuando se otorga un crédito
Alerta	Calificación interna de la empresa
Califi	Calificación de riesgo de crédito

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

3.4. Variable Dependiente

Para realizar el análisis bivariante²⁶ es indispensable determinar la variable dependiente, la cual está relacionada con el incumplimiento, para esto se procede a definir el *incumplimiento* como no efectuar el pago pactado dentro del periodo predeterminado; o efectuarlo con posterioridad a la fecha en que estaba programado²⁷.

Los modelos de créditos se fundamentan en el cálculo de probabilidades de incumplimiento, la *probabilidad de incumplimiento* se define como: la posibilidad de que ocurra el incumplimiento parcial o total de una obligación de pago o el rompimiento de un acuerdo del contrato de crédito, en un periodo determinado²⁸.

El score de crédito permitirá discriminar a los buenos clientes y malos clientes, pues es una metodología que pronostica el riesgo futuro por el incumplimiento de pagos, basándose en variables cuantitativas (ingresos, egresos) y cualitativas (nivel de educación, género).

Dentro del proyecto de investigación para definir a los buenos y malos clientes se tomará como base las variables de mora máxima y mora promedio que se encuentran en los datos de la cooperativa, en donde los *buenos clientes*: serán aquellos que tengan como mora máxima y mora promedio menor o igual a 15 días; y *malos clientes*: aquellos con mora máxima y promedio mayor a 15 días.

²⁶ El análisis bivariante permite el análisis conjunto de dos características, con el propósito de detectar posibles relaciones entre ellas.

²⁷ Superintendencia de Bancos y Seguros Libro I Normas Generales para la Aplicación de la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero Título X, Capítulo II de la Administración del Riesgo de Crédito, 211.

²⁸ *Ibíd.*

Tabla 14
Variable dependiente

Descripción	Criterio	Significado
Buen Cliente	0	Con mora máxima y mora promedio menor o igual a 15 días
Mal Cliente	1	Con mora máxima y mora promedio mayor a 15 días

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

Una vez definida la variable se procede a la creación de la misma teniendo que el 71,2% de los registros de la base de datos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Coopad, corresponde a buenos clientes, y el 28,8% están considerados como malos clientes, debido a que sus obligaciones no han sido cumplidas dentro del tiempo establecido en el contrato.

Tabla 15
Incumplimiento

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje acumulado
0 + Buen cliente	2058	71,2	71,2	71,2
1 Mal cliente	831	28,8	28,8	100,0
Total	2889	100,0	100,0	

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito Coopad
Elaboración Propia

Finalmente ya creada la variable incumplimiento que es considerada como la variable dependiente se procede a realizar el segundo análisis en el cual se utilizará tablas cruzadas para variables cualitativas y análisis de varianzas tabla anova para variables cuantitativas (Ver Anexo 2).

De las 12 variables sometidas al análisis, la variable género se descartó, pues no aporta para el modelo, presenta un nivel de significancia mayor a 0,05%, es así que se tiene 11 variables candidatas para el modelo compuestas por 3 variables cualitativas y 8 cuantitativas, finalmente estas variables serán tomadas como candidatas para la construcción del modelo de score de crédito de consumo.

Tabla 16
Variables candidatas para el modelo

Variables	Descripción
cargas_fam	Número de hijos
Edad	Años del cliente
Educacion	Nivel de educación
n_cuotas	Número de cuotas del crédito otorgado
op_monto	Monto de la operación otorgada
Egresos	Gastos del cliente
Cuota	Monto de la cuota del crédito
Ingresos	Ingresos del cliente
Ahorro	Los recursos que deben permanecer congelados cuando se otorga un crédito
Alerta	Calificación interna de la cooperativa
Califi	Calificación de riesgo de crédito

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
 Elaboración Propia

A continuación se presenta el análisis univariante y bivariante de las variables candidatas para el modelo de score de crédito

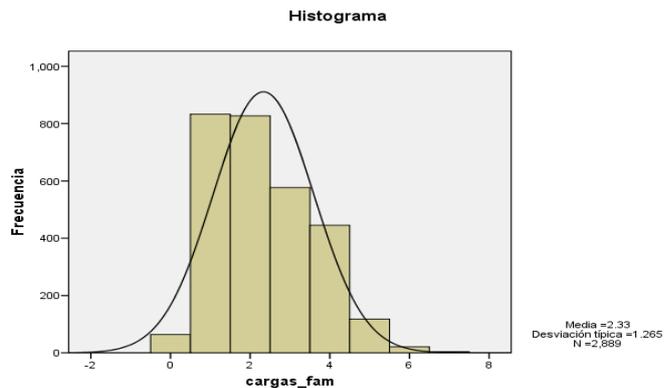
Análisis Univariante

Para el análisis univariante se utilizó tablas de frecuencia para las variables cualitativas y estadísticos descriptivos para las variables cuantitativas.

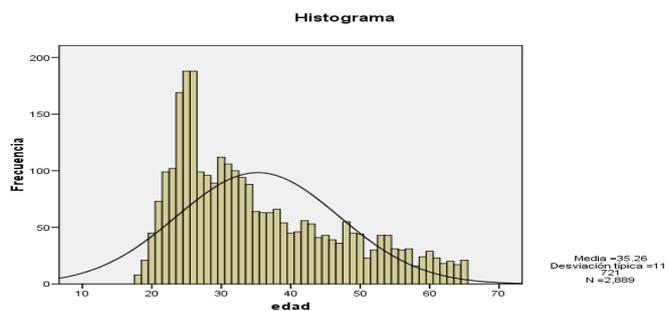
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. típ.	Varianza
cargas_fam	2889	0	7	6742	2.33	1.265	1.601
edad	2889	18	65	101868	35.26	11.721	137.383
n_cuotas	2889	2	47	53668	18.58	8.268	68.357
op_monto	2889	3.20	16000.00	7883655	2728.8525	2079.441	4324076
egresos	2889	.00	1389.00	510154.30	176.5851	166.46010	27708.964
cuota	2889	1.09	525.70	432713.52	149.7797	73.02051	5331.995
Ingresos	2889	3.63	1752.33	1442452	499.2910	243.37855	59233.121
ahorro	2889	.00	9035.63	713136.28	246.8454	505.19358	255220.6
N válido (según lista)	2889						

Cargas_fam: Representa los miembros de familia del cliente, y se tiene que el 79,65% de los clientes tienen en promedio tres hijos



Edad: Indica los años del cliente, el 73,59% de los clientes se encuentran en edades entre 19 a 42 años.

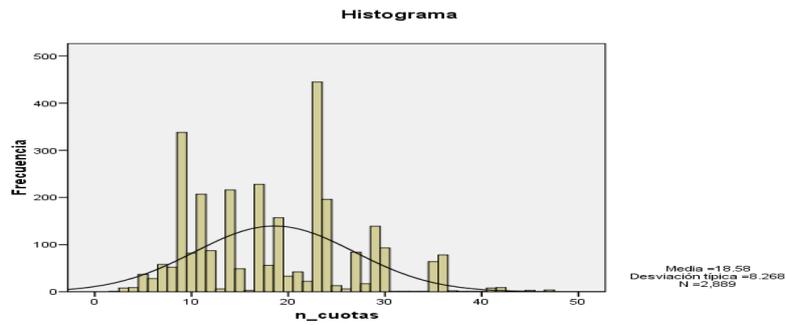


Educación: Representa el nivel de educación del cliente, ya sea primaria, secundaria y superior, esta variable será sometido a un segundo análisis, pues podría explicar el comportamiento de la variable dependiente.

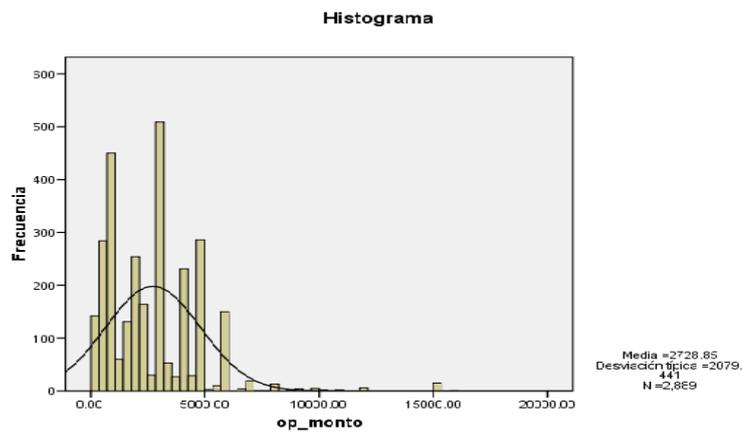
educacion

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO REGISTRA	668	23.1	23.1	23.1
	PRIMARIA	1191	41.2	41.2	64.3
	SECUNDARIA	140	4.8	4.8	69.2
	SUPERIOR	890	30.8	30.8	100.0
	Total	2889	100.0	100.0	

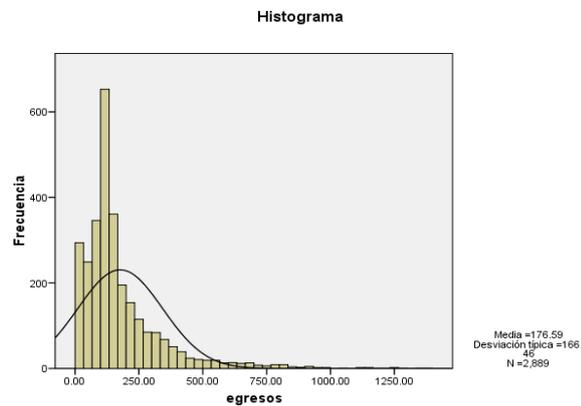
N_cuotas: Corresponde al número de cuotas del crédito otorgado, en promedio los créditos fueron otorgados a 19 cuotas.



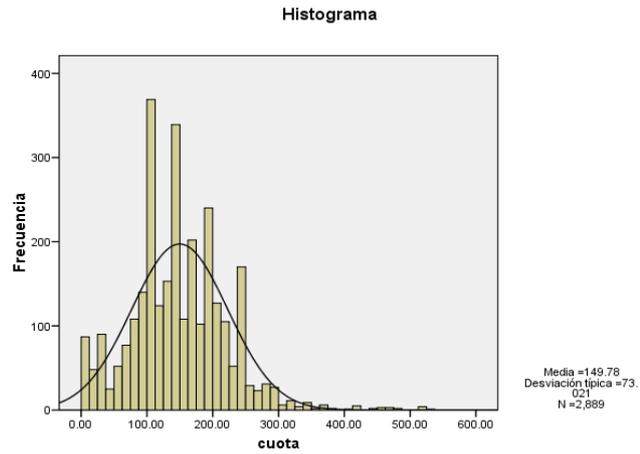
Op_monto: Indica el monto del crédito otorgado al cliente, el promedio de la operación de crédito conferida es de US \$ 2.728,85.



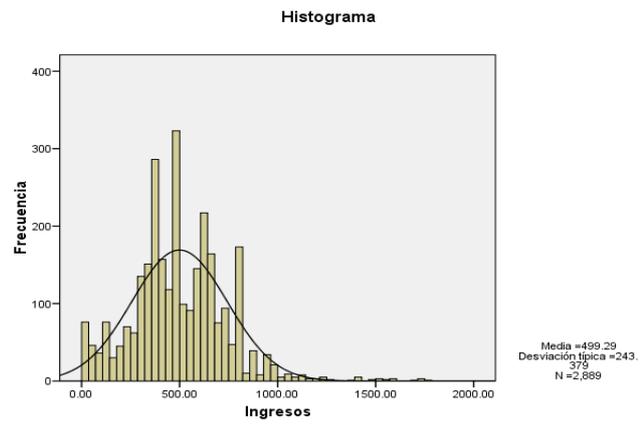
Egresos: Corresponde a los gastos efectuados por el cliente.



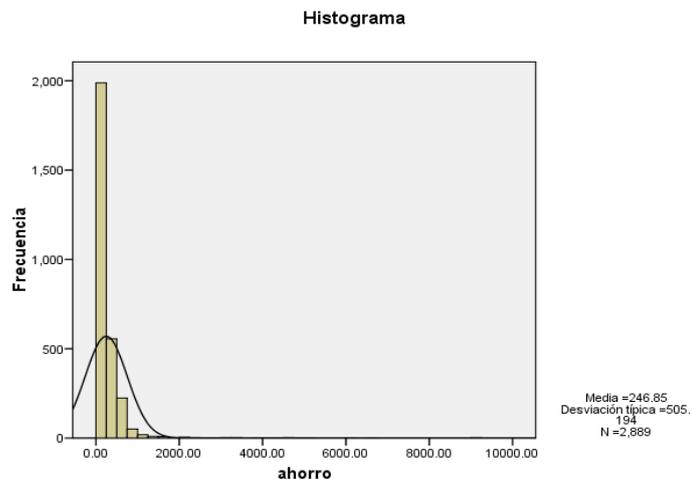
Cuota: Representa el monto de la cuota del crédito.



Ingresos: Representa los ingresos del cliente.



Ahorros: Representa los recursos que deben permanecer congelados cuando se otorga un crédito.



Alerta: Representa la calificación interna de la cooperativa, según el estado en el que se encuentra el crédito, la cooperativa ha definido varias categorías como normal, vigente, y resolución.

alerta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	N	393	13.6	13.6	13.6
	No registra	373	12.9	12.9	26.5
	R	67	2.3	2.3	28.8
	V	2056	71.2	71.2	100.0
	Total	2889	100.0	100.0	

Califi: Corresponde a la calificación del buro de crédito del cliente, esta variable será sometida a un segundo análisis para verificar el comportamiento.

califi

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A	2057	71.2	71.2	71.2
	B	137	4.7	4.7	75.9
	C	63	2.2	2.2	78.1
	D	24	.8	.8	79.0
	E	608	21.0	21.0	100.0
	Total	2889	100.0	100.0	

Del análisis univariante, antes mencionado se determina que las variables serán sometidas a un segundo análisis, con la finalidad de verificar el comportamiento de cada una y determinar si van a aportar para el modelo de score de crédito.

Analisis bivariante

Cargas_fam vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

cargas_fam				
INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	2.11	1.183	.026
Mal cliente	831	2.89	1.291	.045
Total	2889	2.33	1.265	.024

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
cargas_fam * INCUMPLIMIENTO	Inter-grupos (Combinadas)		361.679	1	361.679	245.072	.000
	Intra-grupos		4260.654	2887	1.476		
	Total		4622.333	2888			

Edad vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

edad

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	39.10	11.088	.244
Mal cliente	831	25.76	6.808	.236
Total	2889	35.26	11.721	.218

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
edad * INCUMPLIMIENTO	Inter-grupos (Combinadas)		105390.349	1	105390.349	1044.245	.000
	Intra-grupos		291370.387	2887	100.925		
	Total		396760.735	2888			

Educación vs Incumplimiento: La variable educación se observa que aporta en la discriminación del incumplimiento, lo cual es asociado con la significancia del estadístico Ji- cuadrado, en este sentido la variable aporta al modelo.

Tabla de contingencia educacion * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
educacion	NO REGISTRA	Recuento	638	30	668
		Frecuencia esperada	475.9	192.1	668.0
	PRIMARIA	Recuento	608	583	1191
		Frecuencia esperada	848.4	342.6	1191.0
	SECUNDARIA	Recuento	89	51	140
		Frecuencia esperada	99.7	40.3	140.0
	SUPERIOR	Recuento	723	167	890
		Frecuencia esperada	634.0	256.0	890.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	476.378 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	528.599	3	.000
N de casos válidos	2889		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 40.27.

N_cuotas vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

n_cuotas

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	18.86	8.303	.183
Mal cliente	831	17.87	8.143	.282
Total	2889	18.58	8.268	.154

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
n_cuotas *	Inter-grupos	(Combinadas)	576.559	1	576.559	8.456	.004
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		196838.709	2887	68.181		
	Total		197415.268	2888			

Op_monto vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

op_monto

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	3098.4158	2131.483	46.98499
Mal cliente	831	1813.6161	1615.200	56.03066
Total	2889	2728.8525	2079.441	38.68770

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
op_monto *	Inter-grupos	(Combinadas)	977169035	1	9.8E+008	245.083	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		1.15E+010	2887	3987101.8		
	Total		1.25E+010	2888			

Egresos vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo

Informe

egresos

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	123.6991	77.46204	1.70752
Mal cliente	831	307.5589	239.65228	8.31345
Total	2889	176.5851	166.46010	3.09697

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
egresos *	Inter-grupos	(Combinadas)	20011162	1	20011162	962.673	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		60012325	2887	20787.089		
	Total		80023487	2888			

Cuota vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

cuota

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	167.6835	64.57106	1.42336
Mal cliente	831	105.4404	73.86813	2.56246
Total	2889	149.7797	73.02051	1.35854

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
cuota *	Inter-grupos	(Combinadas)	2293405.7	1	2293405.7	505.217	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		13105396	2887	4539.451		
	Total		15398801	2888			

Ingresos vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

Ingresos				
INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	558.9928	215.22289	4.74423
Mal cliente	831	351.4373	246.13050	8.53817
Total	2889	499.2910	243.37855	4.52802

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ingresos *	Inter-grupos (Combinadas)		25501595	1	25501595	505.779	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		145563658	2887	50420.387		
	Total		171065253	2888			

Ahorro vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0,05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

ahorro				
INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	329.7912	574.66540	12.66754
Mal cliente	831	41.4273	101.48414	3.52045
Total	2889	246.8454	505.19358	9.39905

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ahorro *	Inter-grupos (Combinadas)		49224428	1	49224428	206.601	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		687852535	2887	238258.585		
	Total		737076963	2888			

Alerta vs Incumplimiento: La variable alerta se observa que aporta en la discriminación del incumplimiento, lo cual es asociado con la significancia del estadístico Ji- cuadrado, en este sentido la variable aporta al modelo

Tabla de contingencia alerta * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
alerta	N	Recuento	369	24	393
		Frecuencia esperada	280.0	113.0	393.0
	No registra	Recuento	0	373	373
		Frecuencia esperada	265.7	107.3	373.0
	R	Recuento	45	22	67
		Frecuencia esperada	47.7	19.3	67.0
	V	Recuento	1644	412	2056
		Frecuencia esperada	1464.6	591.4	2056.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1099.140 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	1141.565	3	.000
N de casos válidos	2889		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 19.27.

Califi vs Incumplimiento: La variable califi que corresponde a la calificación del buro de crédito, se puede observar que aporta en la discriminación del incumplimiento, lo dicho se confirma con la significancia del estadístico Ji-cuadrado.

Tabla de contingencia califi * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
califi	A	Recuento	2057	0	2057
		Frecuencia esperada	1465.3	591.7	2057.0
	B	Recuento	1	136	137
		Frecuencia esperada	97.6	39.4	137.0
	C	Recuento	0	63	63
		Frecuencia esperada	44.9	18.1	63.0
	D	Recuento	0	24	24
		Frecuencia esperada	17.1	6.9	24.0
	E	Recuento	0	608	608
		Frecuencia esperada	433.1	174.9	608.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2884.155 ^a	4	.000
Razón de verosimilitudes	3455.127	4	.000
N de casos válidos	2889		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 6.90.

3.5. Modelo de regresión logística

Trata del estudio de la dependencia de la variable dependiente, respecto a una o más variables, con el objetivo de estimar y/o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (Gujarati 2003, 18).

Sin embargo cuando los modelos de regresión tratan de predecir los valores de una variable dependiente en términos de una o más variables independientes estableciéndose una relación matemática empírica.

La regresión logística es útil en los casos en que se desea predecir la presencia o ausencia de una determinada característica según un conjunto de variables predictoras, de forma que la ausencia o presencia de esa característica se notara mediante el valor uno (presencia) y cero (ausencia), es decir la variable dependiente será dicotómica. Las variables dependientes deben ser dicotómicas frente a las independientes que serán de escala o categóricas

La identificación del mejor modelo de regresión logística se realiza mediante la comparación de modelos utilizando el cociente de verosimilitud, que indica que a partir de los datos de la muestra cuanto más probable es un modelo frente a otro. La diferencia de los cocientes de verosimilitud entre dos modelos se distribuye según la ley de Chi cuadrado con los grados de libertad correspondiente a la diferencia en el número de variables entre ambos modelos.

Para la construcción del score de crédito de consumo, se aplicará la regresión logística, debido a que la variable dependiente es discreta (clientes buenos y malos) y las variables a ser utilizadas no necesariamente siguen una distribución normal.

El score de crédito se basa en el análisis de dos tipos de datos referente a los clientes. Datos demográficos como pueden ser edad, sexo, ingresos, situación laboral, y datos de buro de crédito que pueden crédito en mora, su historial crediticio

y su comportamiento en cuanto a la morosidad de pagos, información contenida en las solicitudes de crédito y/o fuentes internas o externas.

Al emplear una regresión logística se obtiene directamente una probabilidad de incumplimiento y en consecuencia el riesgo del deudor que es lo que se requiere para la aprobación al momento de otorgar créditos a los clientes.

Para ser sometido al modelo de regresión logística, al conjunto de variables candidatas, se crearon otras variables como:

Califi: Esta variable tiene que ver con la calificación del buro de crédito para poder ser ajustada al modelo logístico se codificó para las calificaciones A como 0, y C, D, E como 1.

Educación: Esta variable muestra el nivel de educación de los clientes, según los datos otorgados por la cooperativa se tienen niveles primario, secundario y superior, codificándose para superior como 0, y para primaria y secundaria y no registra como 1.

Alerta: Representa la calificación interna de la cooperativa, según el estado en el que se encuentra el crédito, codificándose 0 para vigente, y 1 para normal y resolución y no registra.

Para estas variables se realizó el análisis bivariante teniendo como resultados lo siguiente:

Califi: Esta variable aporta en la discriminación del incumplimiento, lo dicho se confirma con el estadístico Ji- cuadrado que es menor al 0,05%.

Tabla de contingencia CALIFI_RECOD * INCUMPLIMIENTO

		INCUMPLIMIENTO		Total
		Buen cliente	Mal cliente	
CALIFI_ 0	Recuento	2058	136	2194
	Frecuencia esperada	1562.9	631.1	2194.0
1	Recuento	0	695	695
	Frecuencia esperada	495.1	199.9	695.0
Total	Recuento	2058	831	2889
	Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2266.418 ^b	1	.000		
Corrección por continuidad	2261.843	1	.000		
Razón de verosimilitudes	2447.184	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
N de casos válidos	2889				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 199.91.

Educación: Al observar los resultados de esta variable se determina que discriminan al incumplimiento de buenos y malos clientes, razón por la cual aportan para el modelo, lo indicado se contrasta con las significancias del estadístico Ji-cuadrado.

Tabla de contingencia EDUCACION_RECOD * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
EDUCACION_RECOD	.00	Recuento	723	167	890
		Frecuencia esperada	634.0	256.0	890.0
	1.00	Recuento	1335	664	1999
		Frecuencia esperada	1424.0	575.0	1999.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	62.776 ^b	1	.000		
Corrección por continuidad	62.073	1	.000		
Razón de verosimilitudes	66.068	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	62.754	1	.000		
N de casos válidos	2889				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 256.00.

Alerta: Al observar los resultados de esta variable se determina que discriminan al incumplimiento de buenos y malos clientes, razón por la cual aportan para el modelo, lo indicado se contrasta con las significancias del estadístico Ji-cuadrado.

Tabla de contingencia d_ALERTA_RECOD * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
d_ALERTA_RECOD	.00	Recuento	2013	436	2449
		Frecuencia esperada	1744.6	704.4	2449.0
	1.00	Recuento	45	395	440
		Frecuencia esperada	313.4	126.6	440.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	942.845 ^b	1	.000		
Corrección por continuidad	939.335	1	.000		
Razón de verosimilitudes	882.314	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	942.518	1	.000		
N de casos válidos	2889				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 126.56.

El método aplicado para el desarrollo del modelo score²⁹. fue el ir introduciendo paso a paso cada una de las variables candidatas independientes con la variable dependiente a fin de obtener el modelo logístico, utilizando para esto las significancias de cada una, es decir se tomaron las variables con significancia menor o igual a 0,05, es decir al 95% de confianza, y se realizó varias regresiones para la obtención del modelo logístico del score de crédito, en base a los parámetros estadísticos y R^2 tenga un mejor ajuste. A continuación se presenta el modelo

²⁹ Score de crédito es una herramienta que sirve para discriminar los buenos de los malos clientes, que permite pronosticar el riesgo futuro por incumplimiento de pagos en una ventana de tiempo.

Variables en la ecuación

		B	E. T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1	LN_INGRESOS	-1.462	.443	10.873	1	.001	.232
	LN_MONTO	.897	.238	14.186	1	.000	2.453
	LN_AHORRO	-.641	.047	186.904	1	.000	.527
	d_ALERTA_RECOD	.652	.359	3.287	1	.070	1.919
	cargas_fam	.386	.057	45.558	1	.000	1.472
	edad	-.142	.011	171.202	1	.000	.868
	EDUCACION_RECOD	.387	.159	5.899	1	.015	1.472
	Constante	6.712	1.388	23.392	1	.000	821.876

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: LN_INGRESOS, LN_MONTO, LN_AHORRO, d_ALERTA_RECOD, cargas_fam, edad, EDUCACION_RECOD.

La construcción del modelo se sustenta en el cálculo de variables de incumplimiento, que permitirá asignar la categoría de riesgo a la cual pertenece cada cliente. A continuación se va a realizar un análisis de las variables del score de crédito.

Ingresos.- El valor del coeficiente de la variable independiente que corresponde a ingresos al momento de conceder un crédito, actúa de la siguiente manera, mientras más altos son los ingresos el riesgo es menor al otorgar el crédito.

Operación monto.- El valor del coeficiente de la variable independiente que representa el monto de la operación, actúa de la siguiente manera, mientras más grande es la operación del crédito más grande es el riesgo.

Ahorro.- El valor del coeficiente de la variable educación actúa de la siguiente forma, mientras mayor recurso se tiene al momento de otorgar el crédito, menor es el riesgo.

Alerta.- El valor del coeficiente de la variable actúa de la siguiente forma, toman valores ceros para créditos que se encuentran vigentes, es decir buenos clientes, y para el resto de créditos toman valores de 1.

Cargas familiares.- El valor del coeficiente de la variable actúa de la siguiente forma a mayor es el numero de cargas familiares del cliente mayor va a ser el riesgo de otorgar un crédito.

Edad.- El valor del coeficiente de la variable edad, actúa de la siguiente manera mientras más años tiene el cliente más pequeño es el valor del riesgo, sin embargo esta variable dependerá de otras y de la política que la Cooperativa considere respecto de la edad.

Educación.- El valor del coeficiente de la educación actúa de la siguiente forma, para clientes con novel superior se otorga la calificación de cero, que corresponde a buenos clientes, y para el resto de niveles de educación se otorga valores de uno.

Una vez analizados los signos desde el punto de vista económico se determina que se encuentran correctos. Se tiene un R^2 0,762.

Resumen de los modelos

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	1270.873 ^a	.532	.762

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 8 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de .001.

3.6. Pruebas de Hipótesis

Con la finalidad de verificar la eficacia del modelo se procedió aplicar las prueba de hipótesis³⁰ de Wald, Test de K-S (Kolmogorov Smirnov), test de razón de ajuste (AR-ROC prueba de poder) y error tipo I y II.

3.6.1. Test de Wald

Es una prueba de significancia estadística que prueba la hipótesis nula de que los coeficientes son iguales a cero y realiza las estimaciones por intervalos. La obtención de la significancia $p < 0,05$ indica que dicho coeficiente es diferente de cero y se tiene que conservar en el modelo, es decir se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que los coeficientes de la regresión son diferentes de cero.

Variables en la ecuación

Paso		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
1	LN_INGRESOS	-1.462	.443	10.873	1	.001	.232
	LN_MONTO	.897	.238	14.186	1	.000	2.453
	LN_AHORRO	-.641	.047	186.904	1	.000	.527
	d_ALERTA_RECOD	.652	.359	3.287	1	.049	1.919
	cargas_fam	.386	.057	45.558	1	.000	1.472
	edad	-.142	.011	171.202	1	.000	.868
	EDUCACION_RECOD	.387	.159	5.899	1	.015	1.472
	Constante	6.712	1.388	23.392	1	.000	821.876

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: LN_INGRESOS, LN_MONTO, LN_AHORRO, d_ALERTA_RECOD, cargas_fam, edad, EDUCACION_RECOD.

³⁰ Es una técnica de inferencia estadística clásica que permite comprobar si la información que proporciona una muestra observada concuerda con la hipótesis estadística formulada sobre el modelo de probabilidad en estudio y por tanto se puede aceptar o no la hipótesis formulada.

3.6.2. Test K-S (Kolmogorov Smirnov)

El test de Kolmogorov, en regresión logística es una prueba no paramétrica de bondad de ajuste a una ley continua que tiene en cuenta el conjunto de los cuantiles, que permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. La prueba se basa en la idea de comparar la función de la distribución acumulada de los datos observados con la de una distribución normal midiendo la máxima distancia entre ambas curvas.

A continuación en la tabla 17 se puede observar los valores de Kolmogorov Smirnov.

Tabla 17
Valores de kolmogorov –smirnov

Min	Max	Frecuencia	Buenos	Malos	% Buenos	% Malos	% buenos acumulados	% malos acumulados	Diferencia K-S
996	999	283	278	5	0.13462	0.006067961	0.1346	0.006067961	0.129
985	996	289	282	7	0.13656	0.008495146	0.2712	0.014563107	0.257
968	985	291	282	9	0.13656	0.01092233	0.4077	0.025485437	0.382
944	968	292	282	10	0.13656	0.012135922	0.5443	0.037621359	0.507
909	944	289	277	12	0.13414	0.014563107	0.6785	0.052184466	0.626
848	909	289	275	14	0.13317	0.016990291	0.8116	0.069174757	0.742
711	848	289	247	42	0.11961	0.050970874	0.9312	0.120145631	0.811
390	711	289	122	167	0.05908	0.202669903	0.9903	0.322815534	0.667
165	390	289	13	276	0.00630	0.334951456	0.9966	0.65776699	0.339
1	165	289	7	282	0.00339	0.34223301	1.0000	1.00000000	0.000

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito Coopad
Elaboración propia

Al comparar los resultados de la prueba K-S, si la distancia es mayor la valor crítico se demuestra que en cada rango de las distribuciones acumuladas existen comportamientos diferentes, por lo se podría indicar que la discriminación del modelo es aceptable.

A su vez el valor de D_{α} depende del tipo de distribución a probar y se encuentra tabulado de la siguiente forma

$$D \propto \frac{C}{k(n)}$$

Donde C_{α} y $k(n)$ se encuentra en las siguientes tablas 18 y 19

Tabla 18
C α

C α	A		
	0.1	0.05	0.01
Modelo			
General	1,224	1,358	1,628
Normal	0,819	0,895	1,035
Exponencial	0,99	1,094	1,308
Weibull n=10	0,76	0,819	0,944
Weibull n=20	0,779	0,843	0,973
Weibull n=50	0,79	0,856	0,988
Weibull n= α	0,803	0,874	1,007

Fuente: www2.ulpgc.es/descargadirecta.php?codigo_archivo=5015
Elaboración Propia

Tabla 19
K(n)

Distribución que se contrasta	K(n)
General (parámetros conocidos)	$k(n) = \sqrt{n} + 0.12 + \frac{0.11}{\sqrt{n}}$
Normal	$k(n) = \sqrt{n} - 0.01 + \frac{0.85}{\sqrt{n}}$
Exponencial	$k(n) = \sqrt{n} + 0.12 + \frac{0.11}{\sqrt{n}}$
Weibull	$k(n) = \sqrt{n}$

Fuente: www2.ulpgc.es/descargadirecta.php?codigo_archivo=5015
Elaboración Propia

Al comparar los resultados del K-S (0,811), con el valor crítico de contraste D_{α} (0,2615) al 95% de confianza, siendo así que el valor crítico < al valor de K-S , concluyendo que existe evidencia estadística significativa para asegurar que el modelo desarrollado es consistente.

3.6.3. Test de razón de ajuste (AR-ROC Prueba de poder)³¹

Permite evaluar la capacidad de de discriminación de la prueba diagnóstica, las curvas ROC son gráficos en los cuales se representa la sensibilidad en función de falsos positivos (1-especificidad), donde cada punto de la curva representa un par sensibilidad (1-especificidad) correspondiente a un nivel de decisión determinado.

La exactitud diagnóstica se expresa como sensibilidad y especificidad diagnosticas, la sensibilidad es entendida como la posibilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como positivo –buenos, mientras la

³¹ Elba Salazar, Rommel Sosa, Tesis Desarrollo de un modelo de scoring para el otorgamiento de créditos quirografarios e hipotecarios, (Quito, 2014), 124-126.

especificidad es la posibilidad de clasificar a un individuo cuyo estado real sea el definido como negativo –no bueno.

Resumen del proceso de casos

INCUMPLIMIENTO	N válido (según lista)
Positivo ^a	2058
Negativo	831

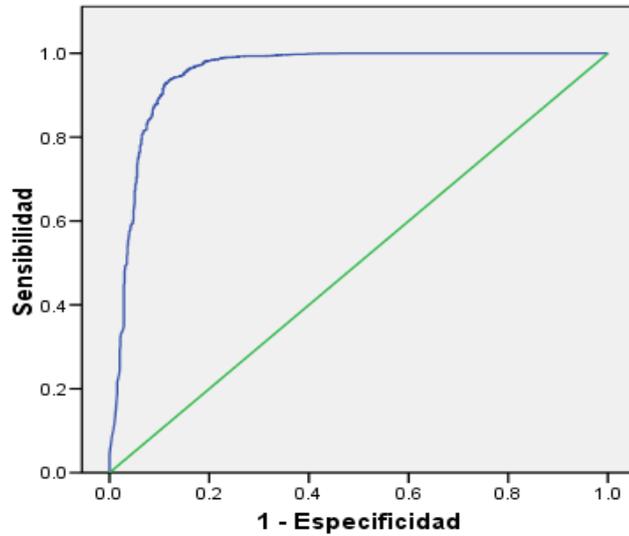
Los valores mayores en la variable de resultado de contraste indican una mayor evidencia de un estado real positivo.

^a. El estado real positivo es Buen cliente.

El gráfico que se va creando es una curva escalonada, de modo que cuando se obtiene un verdadero positivo la curva se desplazará verticalmente y en caso que se obtenga falsos positivos la curva se desplazará horizontalmente, una prueba diagnóstica con gran capacidad de discriminación una sensibilidad y especificidad lo mas próximas a 100, de modo que cuanto más próxima este la curva al borde superior izquierdo mayor precisión discriminatoria tendrá la prueba, y en caso de que la curva se encuentre más próxima a la diagonal de 45 grados, la capacidad de la prueba será baja o nula.

Para el caso del modelo se considera los rangos de probabilidad pronosticada, esperando que dicha probabilidad más alta o de manera equivalente que la probabilidad más baja agrupen efectivamente a aquellas observaciones que resultaron en incumplimiento. A continuación se observa

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

El índice de precisión global viene dado por el área bajo la curva, en el modelo desarrollado la clasificación agrupa al 94,7% del total, lo que significa que un individuo seleccionado aleatoriamente del grupo de malos clientes tiene un valor de la prueba mayor que no seleccionado del grupo de buenos.

Área bajo la curva

Variables resultado de contraste: PRIMEROY_1

Área	Error tip. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
.947	.005	.000	.941	.962

La variable (o variables) de resultado de contraste: PRIMEROY_1 tiene al menos un empate entre el grupo de estado real positivo y el grupo de estado real negativo. Los estadísticos pueden estar sesgados .

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

3.6.4. Error Tipo I y II

Los riesgos de estos dos errores están inversamente relacionados y son determinados por el nivel de significancia y la potencia de la prueba, el error tipo I se rechaza la hipótesis nula cuando esta es verdadera, la probabilidad de cometer un error tipo I es que α , que es el nivel de significancia que se establece para la prueba de hipótesis, es

decir que un $\alpha = 0,05$ indica que está dispuesto aceptar una probabilidad del 5% de que está equivocado cuando rechaza la hipótesis nula. El error tipo II es cuando la hipótesis nula es falsa y no es rechazada, se comete un error de tipo II, la probabilidad de cometer un error tipo II es β , que depende de la potencia de la prueba (Anderson 2000, 482).

La probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa es igual a $1-\beta$, este valor corresponde a la potencia de la prueba.

Tabla 20
Prueba de Hipótesis

		Hipótesis nula	
Decisión		Ho Verdadero	Ha verdadera
Se acepta Ho		Decisión correcta	Error de tipo II
Se rechaza Ho		Error de tipo I	Decisión correcta

Fuente: Estadística para administración y economía Williams Anderson
Elaboración Propia

Para el caso de estudio sería:

Tabla 21
Prueba de Hipótesis

		Realidad en los datos	
		Son iguales (Ho verdadera)	No son iguales (Ha verdadera)
Resultado de la investigación	La distribución del score para los buenos y malos clientes son iguales se acepta Ho	Correcto	Error Tipo II
	La distribución del score para los buenos y malos clientes no son iguales se rechaza Ho	Error tipo I	Correcto

Elaboración Propia

Para esto se toma la diferencia máxima obtenida en la prueba de K-S que es de 0.811, por otro lado el valor crítico D es de 0.2615, con un nivel de significancia del 0.05% , lo que significa que $D_{max} > D_{critico}$ por lo que se rechaza la hipótesis nula, pues existe evidencia suficiente para rechazar que las dos distribuciones de buenos y malos no son iguales.

3.7. Backtesting del modelo

El backtesting es un procedimiento estadístico utilizado para validar la calidad y precisión de un modelo.

Para esto con la información histórica constante en la base de datos facilitada por la cooperativa, se procedió a realizar un análisis retrospectivo, para ello se tomaron 676 registros correspondientes al año 2008, con lo que se aplicó el modelo logístico obteniendo los siguientes resultados:

Variables en la ecuación							
		B	E. T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	LN_INGRESOS	-3.008	.609	24.410	1	.000	.049
	LN_MONTO	3.056	.954	10.256	1	.001	21.249
	LN_AHORRO	-.485	.086	31.820	1	.000	.616
	d_ALERTA_RECOD	.501	.632	.627	1	.048	1.650
	cargas_fam	.483	.105	21.100	1	.000	1.621
	edad	-.154	.018	69.201	1	.000	.858
	EDUCACION_RECOD	.841	.287	8.574	1	.003	2.319
	Constante	8.868	2.778	10.190	1	.001	7104.030

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: LN_INGRESOS, LN_MONTO, LN_AHORRO, d_ALERTA_RECOD, cargas_fam, edad, EDUCACION_RECOD.

Como se observa en el modelo obtenido, las variables presentan igual estructura que el modelo original y de la misma manera los signos de los coeficientes del modelo backtesting con el modelo original se mantiene.

Por lo tanto se deduce que el modelo es sustentable en el tiempo, pero es necesario realizar este tipo de pruebas con cierta periodicidad, a fin de que se encuentre acorde a la necesidad y realidad de la cooperativa.

3.8. Categorización y puntos de corte

El score es un sistema de puntajes, que se refiere al uso del conocimiento cuantitativo acerca del desempeño y características de préstamos pasados registrados en una base para pronosticar el desempeño de préstamos futuros a través del modelamiento estadístico (Almeida, 2014).

Para determinar los puntos de corte, que es la puntuación mínima admisible para el otorgamiento de un crédito, este debe ser calculado en función de la política de riesgo que la cooperativa esté dispuesta asumir.

Se puede asignar categorías asociadas a la probabilidad de incumplimiento calculada para el modelo, generalmente la escala de puntuación estará entre 0 y 1000. Para la asignación utilizamos la ecuación:

$$\text{Score} = \frac{1000}{1 + \exp(x)}$$

El resultado de la función será una puntuación entre cero y 1000, donde 0 será el peor sujeto y 1000 el mejor sujeto, es decir mientras el resultado del puntaje obtenido se aleje más de cero será mejor su probabilidad de pago. A continuación se observa los puntos de corte del modelo.

Tabla 22
Puntos de Corte

Score		Total			Malos			Porcentaje Malos			Segmentación
Min	Max	Frecuencia	% Percentil	Acum %	Frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa Acum	% Frecuencia	% Frecuencia Acum	% Frecuencia Decr. Acumulada	
996	999	283	10%	10%	5	1%	1%	2%	1.8%	28.5%	AAA
985	996	289	10%	20%	7	1%	2%	2%	2.1%	31.4%	AAA
968	985	291	10%	30%	9	1%	3%	3%	2.4%	35.0%	AA
944	968	292	10%	40%	10	1%	4%	3%	2.7%	39.6%	AA
909	944	289	10%	50%	12	1%	5%	4%	3.0%	45.7%	A
848	909	289	10%	60%	14	2%	7%	5%	3.3%	54.0%	A
711	848	289	10%	70%	42	5%	12%	15%	4.9%	66.3%	A
390	711	289	10%	80%	167	20%	32%	58%	11.5%	83.6%	ANALISTA
165	390	289	10%	90%	276	33%	66%	96%	20.8%	96.5%	RECHAZO
1	165	289	10%	100%	282	34%	100%	98%	28.5%	97.6%	RECHAZO

Fuente: Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD
Elaboración Propia

La categoría A, esta dado por puntajes de score desde 711 a 999, con puntajes de score de 399 a 711, la solicitud tiene que pasar a ser revisada por el analista de crédito, y para puntajes de score de 1 a 399, se rechaza la solicitud de crédito.

3.9. Beneficios del score de crédito

El beneficio de utilizar un score de aprobación de crédito es para determinar la viabilidad de conceder o no el crédito.

Permite analizar individualmente el riesgo de cada solicitante, a través del conocimiento en la información histórica y presente llegando a determinar si es buen cliente o mal cliente.

Para la Coac, va a permitir optimizar el proceso de otorgamiento de un crédito, logrando ser más eficiente en el desempeño de cada uno de los procesos establecidos por la institución.

Las pérdidas esperadas por incumplimiento de pagos de los clientes pueden ser disminuidas ante la aplicación del score en la Cooperativa, debido a que será más efectiva la elección entre clientes buenos y malos, con su respectiva cobertura de riesgos.

El modelo de aprobación de crédito va a permitir a la Cooperativa estandarizar las políticas de crédito; y reducir significativamente los criterios subjetivos

Los actores de implementar las mejores prácticas en cuanto a la administración del riesgo de crédito le corresponden a la unidad de crédito de la Cooperativa por lo que entre sus funciones se encuentra:

- Someter a consideración y aprobación del comité de riesgo la metodología para identificar, controlar mitigar y monitorear el riesgo asumido por la institución.
- Diseñar y proponer al comité las estrategias procedimientos manuales para la aplicabilidad de metodologías que permitan administrar el riesgo crediticio de conformidad con las directrices emitidas por el directorio

Capítulo cuatro

Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

- El modelo score da un marco de decisión para el otorgamiento o rechazo de la solicitud de créditos, con lo cual el oficial de crédito va a tener mayor objetividad en el proceso de evaluación del riesgo, logrando que la información discrimine aquellas operaciones que no agregan valor a la cooperativa, por tanto la hipótesis de la investigación ha sido ratificada.
- Para la construcción del modelo score, es indispensable realizar una verificación de la información de la base de datos con la finalidad de determinar la consistencia lógica de los mismos, y a la vez ir separando o corrigiendo datos que se encuentren incoherentes y que vaya a generar resultados no acorde a la realidad de la institución. Por este motivo la verificación de la información se realizó en conjunto con el personal de la cooperativa.
- El modelo score es propio de la cooperativa Coopad, debido a que los datos para la elaboración del mismo, fue otorgado por la institución, por tal motivo, no podría aplicarse a otra institución pues los resultados de la probabilidad obtenida no van a ser coherentes.
- La eficiencia del modelo depende de factores como la actualización de los datos, la representación significativa de buenos y malos clientes; el ajuste periódico del modelo para incorporar los cambios del contexto económico del país, cambios que se reflejan en la relación de los valores de las variables y el comportamiento de pago.
- Es indispensable realizar un análisis estadístico con el máximo rigor para ir determinando las variables que podrían aportar para la construcción del modelo, así ir verificando los R^2 y significancia; sin embargo hay que ser claros que un R^2 alto no garantiza que el modelo sea el adecuado, pues se debe también tomar en cuenta la lógica económica.

- La cartera de crédito de la cooperativa, está constituida principalmente por el crédito de consumo con el 64% de participación, seguido por el microcrédito con el 38% y vivienda con el 5%.
- Con el paso del tiempo las cooperativas han ido teniendo representatividad dentro del sistema financiero, es así que en el periodo de julio de 2003 hasta julio de 2013 su evolución fue del 31%, actualmente se encuentran bajo la supervisión de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.
- Para la Coac, va a permitir optimizar el proceso de otorgamiento de un crédito, logrando ser más eficiente en el desempeño de cada uno de los procesos establecidos por la institución.

4.2. Recomendaciones

- La cooperativa debe tener cuidado en el ingreso de la información, y a la vez percatarse que el ingreso de datos en el formulario estén correctos y completos, pues la calidad de la información es importante para obtener un modelo de crédito fiable.
- La Coac, cada cierto periodo de tiempo deberá realizar, un monitoreo al modelo de score de crédito, para comprobar que se encuentra dentro de los márgenes de clasificación con respecto de la nueva población, debido a que pueden existir datos que se incrementaron o fueron cambiadas de conformidad con la normativa.
- Dar seguimiento a los créditos que otorga la cooperativa, y mejorar las políticas de crédito, con la finalidad de disminuir el índice de morosidad e incrementar los niveles de rentabilidad.
- El modelo de crédito desarrollado aplica únicamente para créditos de consumo, por lo que la cooperativa, debería trabajar en establecer modelos para las otras líneas de crédito.
- En la futura implementación del scoring en la Cooperativa se recomienda se apoye en aspectos tecnológicos con el fin de facilitar el uso de las medidas y de los reportes del sistema.
- El desarrollo de los modelos estadísticos para el otorgamiento créditos, debe ir acompañado del conocimiento del negocio pues la aceptación y uso de las

variables que resultan de la modelación va a depender de la concordancia económica de las variables y de su facilidad al momento de interpretarlas.

Bibliografía

- Williams Anderson, Estadística para administración y economía, México, 10 edición.
- Bermeo, Silvia, Créditos de consumo y su incidencia en los sectores asalariados, Tesis, Quito 2009.
- Bernard, Y, J.C.Colli, Diccionario económico y financiero, Madrid, Editorial Seuil, 2000.
- Campos, Alberto, Decisiones en crédito bancario, Buenos Aires, Editorial Machi, 1998.
- Elizondo, Alan, Medición integral del riesgo de crédito, México, Editorial Limusa, 2003.
- Gujarati, Damodar, Introducción a la econometría, Cuarta edición, Ediciones McGraw Hill, año 2004.
- Gudiño, Diana, Andrango, Susana, Tesis Preferencias en el uso de productos y servicios financieros que ofrecen las instituciones del sistema financiero regulado ecuatoriano, Banca Pública, Quito, 2011.
- Guevara, William, Tesis Diseño de un sistema para la medición del riesgo de crédito en la fase de otorgamiento, 2013.
- Jaramillo, Guillermo, Superintendencia de Bancos y Seguros, Tasas referenciales de interés, Quito, 2010.
- Martínez, Johana, Tipanluisa Janeth, Tesis Diseño de un plan de marketing para la Cooperativa de Ahorro y Crédito COOPAD, Quito, 2014.
- Miño, Wilson, Historia del cooperativismo en el Ecuador, Quito, Editogran S.A., 2003.
- Nolivos, Pablo, Crecimiento de la demanda del crédito de Consumo, Tesis, Quito, 2009.
- Pena, Alejandro, Superintendencia de Bancos y Seguros, Reporte de Estabilidad Financiera, Quito, 2013.
- Pindyck, Robert, Econometría Modelos y Pronósticos, Editorial McGraw Hill, México, 1998.
- Registro Oficial No. 332 – Segundo suplemento. Código Orgánico Monetario y Financiero, 2014.

- Salazar, Elba, Sosa, Rommel, Tesis Desarrollo de un modelo de scoring para el otorgamiento de créditos quirografarios e hipotecarios, 2014..
- Sandoval, Patricia, Tesis, Modalidad scoring aplicado a créditos de consumo del sistema Cooperativo, Quito, 2009.
- Superintendencia de Bancos y Seguros, Sistema financiero, por subsistemas, Quito, 2003-2015.
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, Boletines Estadísticos de Cooperativas.
- Superintendencia de Bancos y Seguros, Codificación de Resoluciones Bancarias, Quito, Numeral 1.2, Art.5, Sección II, Capítulo II, Título IX
- Cooperativa de Ahorro y crédito Coopad, Filosofía institucional, 2015, www.coopad.fin.ec
- Banco del Pacifico, Sistema Financiero del Ecuador, Quito, <https://www.educacionfinanciera.com.ec/sistema-financiero-del-ecuador>

Anexos

Anexo 1: Análisis Univariante – variables cualitativas

Género: Representa el género del cliente, esta variable aporta al modelo y será sometido a un segundo análisis, pues podría explicar el comportamiento de la variable dependiente.

Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
FEMENINO	1212	42.0	42.0	42.0
MASCULINO	1677	58.0	58.0	100.0
Total	2889	100.0	100.0	

Educación: Representa el nivel de educación del cliente, ya sea primaria, secundaria y superior esta variable aporta al modelo y será sometido a un segundo análisis, pues podría explicar el comportamiento de la variable dependiente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO REGISTRA	668	23.1	23.1	23.1
	PRIMARIA	1191	41.2	41.2	64.3
	SECUNDARIA	140	4.8	4.8	69.2
	SUPERIOR	890	30.8	30.8	100.0
	Total	2889	100.0	100.0	

Califi: Corresponde a la calificación del buro de crédito del cliente, esta variable será sometida a un segundo análisis para verificar el comportamiento

Califi	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A	2057	71.2	71.2	71.2
B	137	4.7	4.7	75.9
C	63	2.2	2.2	78.1
D	24	.8	.8	79.0
E	608	21.0	21.0	100.0
Total	2889	100.0	100.0	

Alerta: Representa la calificación interna de la cooperativa, según el estado en el que se encuentra el crédito, la cooperativa ha definido varias categorías como normal, vigente, y resolución.

Alerta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
N	393	13.6	13.6	13.6
No registra	373	12.9	12.9	26.5
R	67	2.3	2.3	28.8
V	2056	71.2	71.2	100.0
Total	2889	100.0	100.0	

Cr_nombre: Indica el nombre de la persona a quien se le otorgó el préstamo, esta variable no aporta al modelo, pues es una característica propia del cliente.

Anexo 1: Análisis Univariante – variables cuantitativas

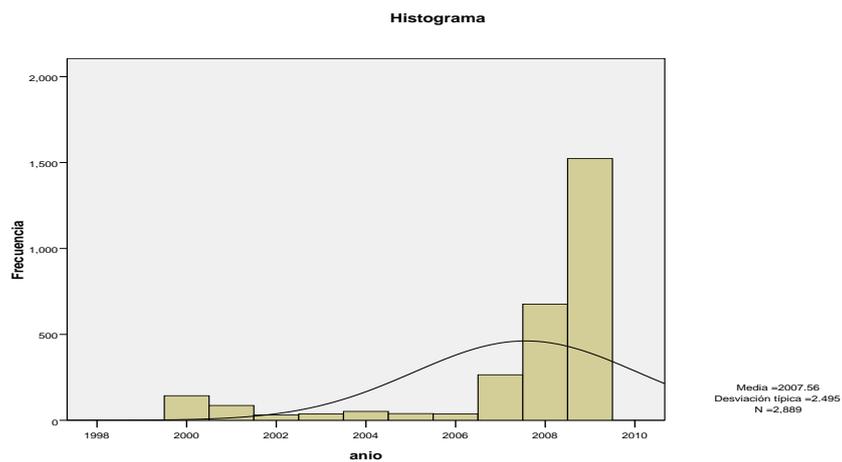
Para las variables cuantitativas se obtuvo las medidas de tendencia central con cada uno de los histogramas

Estadísticos descriptivos

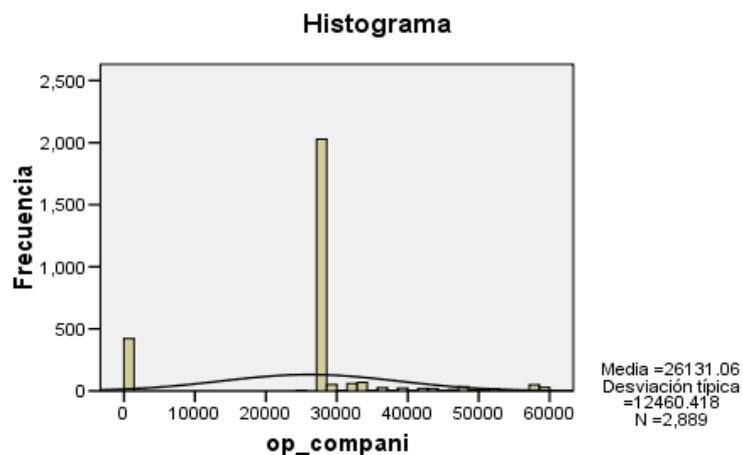
	N	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. típ.	Varianza
anio	2889	2000	2009	5799854	2007.56	2.495	6.225
op_compani	2889	0	59314	75492633	26131.06	12460.418	2E+008
cr_oficina	2889	1	6	7797	2.70	1.588	2.521
cr_banco	2889	10233745	60008947	8E+010	3E+007	2E+007	3E+014
cr_cliente	2889	3.00	60912.00	1E+008	41804.55	17268.75	3E+008
cargas_fam	2889	0	7	6742	2.33	1.265	1.601
edad	2889	18	65	101868	35.26	11.721	137.383
tasa	2889	13.43	22.51	47520.98	16.4489	2.91636	8.505
cr_estado	2889	1	11	8414	2.91	3.517	12.367
op_migrada	2889	0	0	0	.00	.000	.000
saldo	2889	1.27	14335.68	4815408	1666.8079	1653.894	2735366
vigente	2889	.00	14335.68	4072152	1409.5370	1730.465	2994509
resolucion	2889	.00	6482.90	302607.67	104.7448	490.98903	241070.2
vencido	2889	.00	4506.99	265498.77	91.8999	345.83114	119599.2
cr_dias_a	2889	0	5764	1176213	407.13	1018.425	1037190
dias_vencido	2889	0	301	160134	55.43	93.311	8707.011
cuotas_a	2889	0	33	5771	2.00	4.276	18.283
n_cuotas	2889	2	47	53668	18.58	8.268	68.357
total_cr_dias_operacion	2889	91	1440	1689602	584.84	249.129	62065.250
op_monto	2889	3.20	16000.00	7883655	2728.8525	2079.441	4324076
s_cap_a	2889	.00	4623.94	484482.04	167.6989	440.26313	193831.6
cr_int_a	2889	.00	816.22	55145.61	19.0881	59.61197	3553.587
cr_imo	2889	.00	2883.97	198019.34	68.5425	243.27055	59180.561
total_a	2888	.00	9158.35	902811.39	312.6078	802.05243	643288.1
egresos	2889	.00	1389.00	510154.30	176.5851	166.46010	27708.964
cuota	2889	1.09	525.70	432713.52	149.7797	73.02051	5331.995
Ingresos	2889	3.63	1752.33	1442452	499.2910	243.37855	59233.121
cr_oficial	2889	12	126	270285	93.56	22.820	520.756
op_tipo_cc	2889	2	2	5778	2.00	.000	.000
certifi	2889	.00	468.28	17331.04	5.9990	23.08987	533.142
ahorro	2889	.00	9035.63	713136.28	246.8454	505.19358	255220.6
porcen	2889	1.02	100.00	71627.14	24.7931	40.94205	1676.252
provision	2889	.04	4623.94	674098.72	233.3329	517.78553	268101.9
mora_maxima	2889	.00	31.00	33117.00	11.4631	11.45699	131.263
mora_promedio	2889	.00	17.87	3961.39	1.3712	2.26914	5.149
N válido (según lista)	2889						

	N	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desv. típ.	Varianza
f_inicio	2889	07-JAN-2000	12-NOV-2009	* **.*.***	14-MAY-2008	753 18:16:39.5 09	42412655 60997635. 000
f_vence	2889	03-JUL-2000	06-JUL-2013	* **.*.***	13-DEC-2009	795 07:53:51.2 72	47219479 26783510. 000
N válido (según lista)	2889						

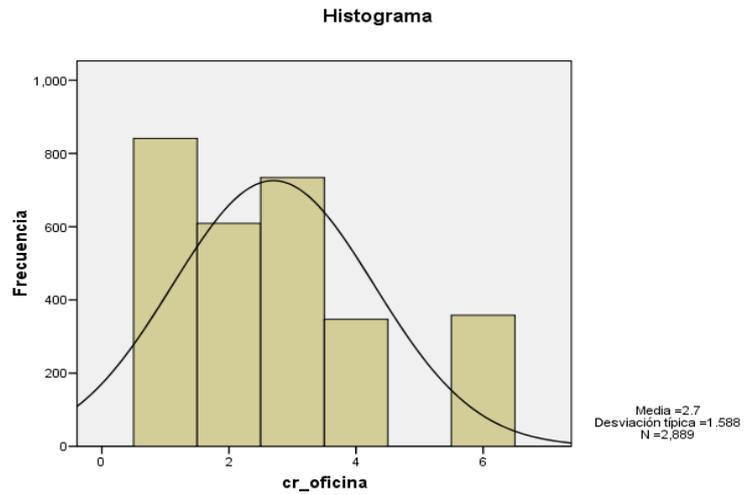
Anio: Indica el año en el que fue otorgado el crédito, esta variable no va a aportar para el modelo, por lo que será descartada.



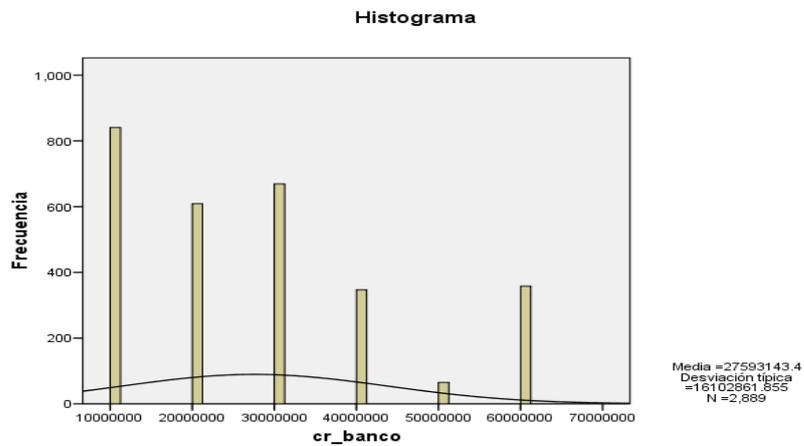
Op_compani: Representa el número de operación, esta variable es descartada porque no aporta para el modelo, pues presenta una concentración del 51,23%.



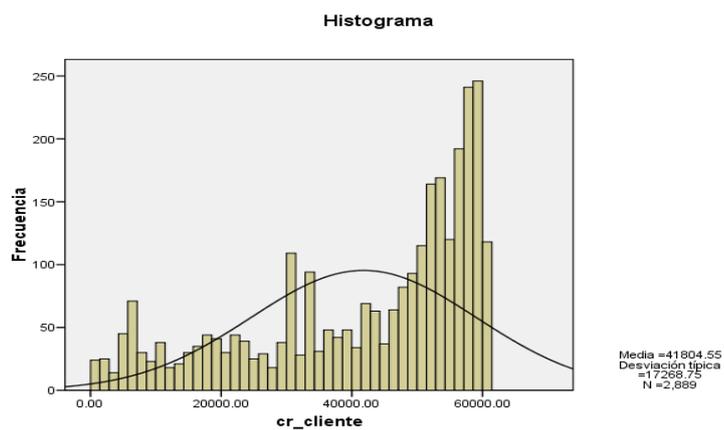
Cr_oficina: Indica la oficina en la cual fue otorgada el crédito, esta variable no va a aportar para el modelo, por lo que será descartada.



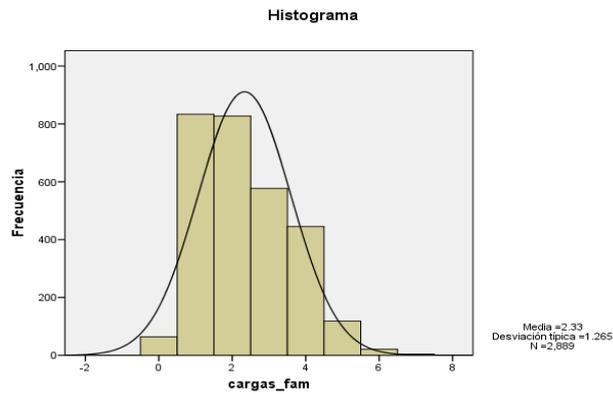
Cr_banco.- Representa la cuenta bancaria del cliente, esta variable no va aportar al modelo, debido a que es información propia del cliente.



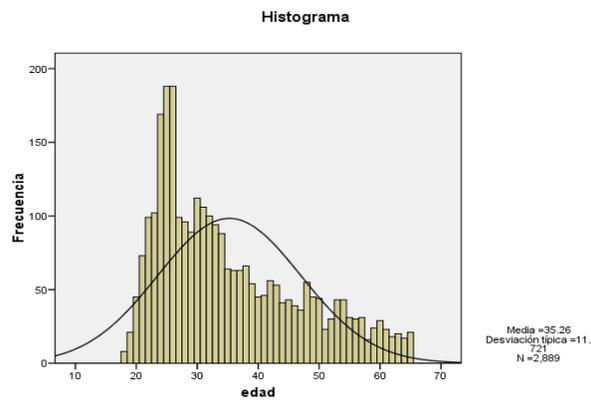
Cr_cliente: Corresponde al código del cliente, esta variable no va aportar al modelo, debido a que está relacionada con registros de características individuales de los clientes.



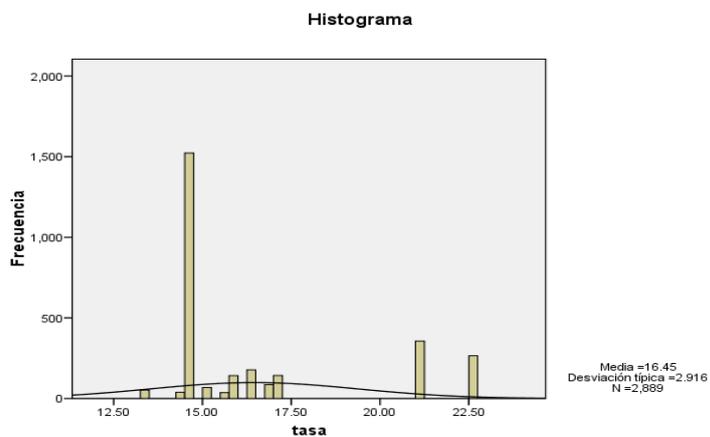
Cargas_fam: Representa los miembros de familia del cliente



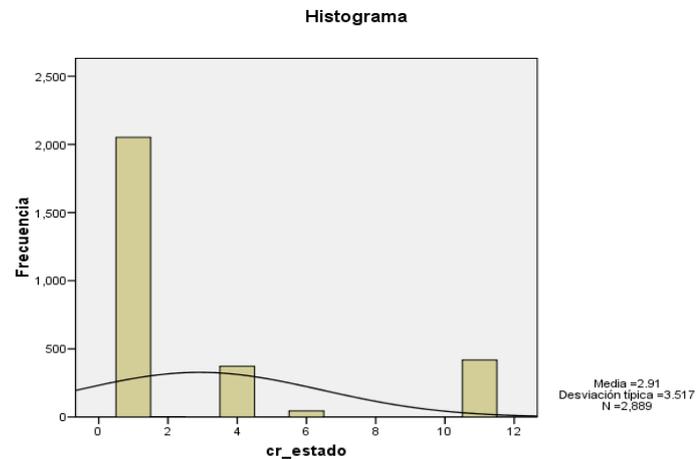
Edad: Indica los años del cliente



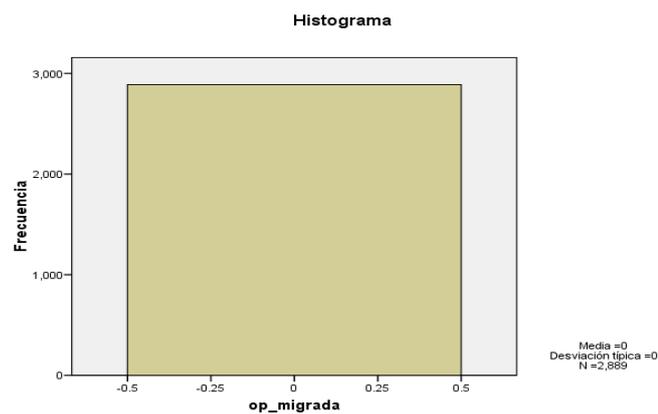
Tasa: Determina la tasa a la cual fue asignada el crédito, no va aportar al modelo, pues tiene una concentración del 52,72% con valores en 14,50.



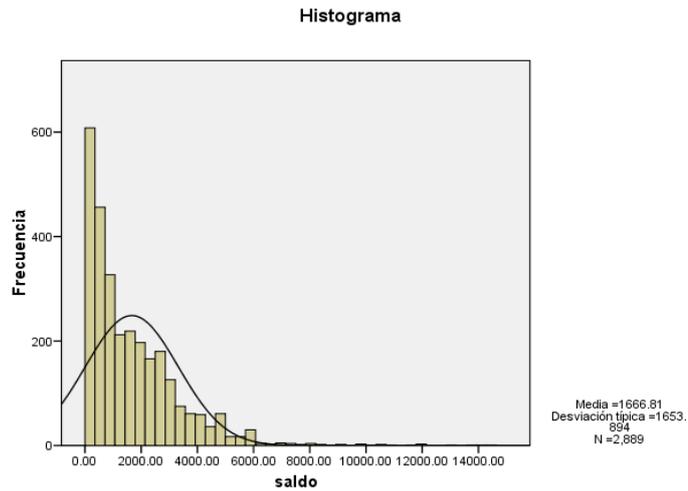
Cr_estado: Representa el estado del crédito, esta variable no va aporta al modelo, pues se encuentra clasificada e varias categorías como vigente, resolución, tiene una acumulación del 70.95% en vigente.



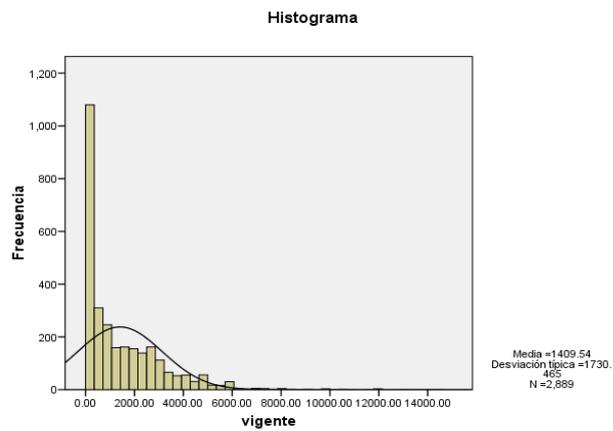
Op_migrada: Representa el código de la operación migrada, esta variable presenta una acumulación del 93.35% que corresponde a valor cero, por lo que será descartada, pues no aporta para el modelo



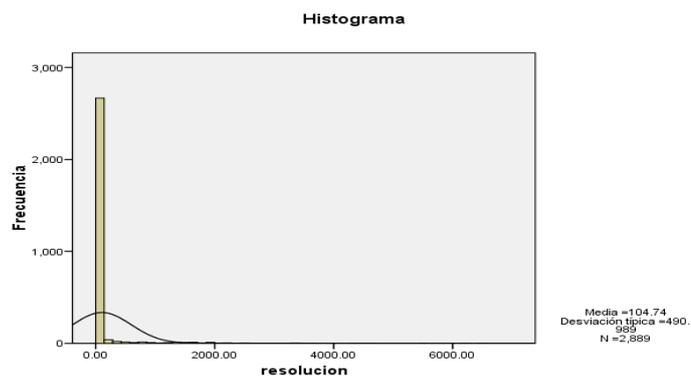
Saldo: Corresponde al saldo del crédito del cliente, esta variable no aporta al modelo ya que se presenta según el tiempo transcurrido del crédito, es decir maduración del crédito.



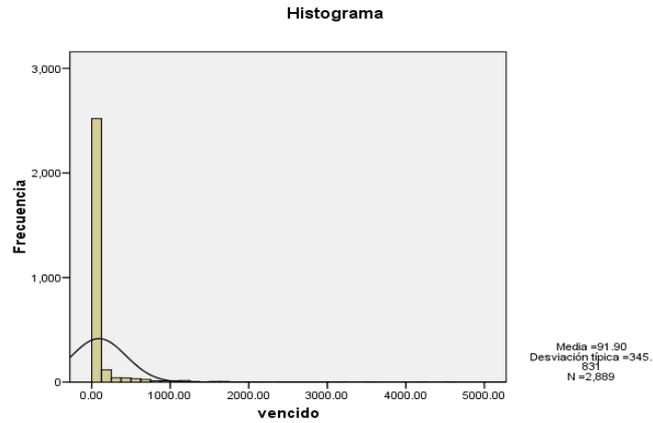
Vigente: Es el saldo vigente del crédito, esta variable no va aportar al modelo porque está relacionada con la maduración del crédito.



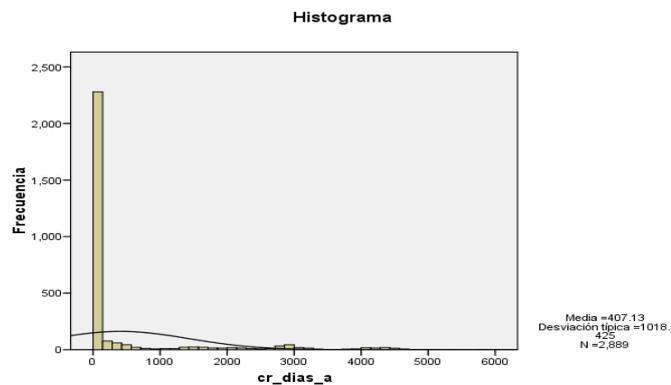
Resolución: Indica el monto del crédito en resolución, esta variable no va aportar al modelo, ya que se presenta según el tiempo transcurrido del crédito, y tiene una acumulación del 91,39% en valor cero.



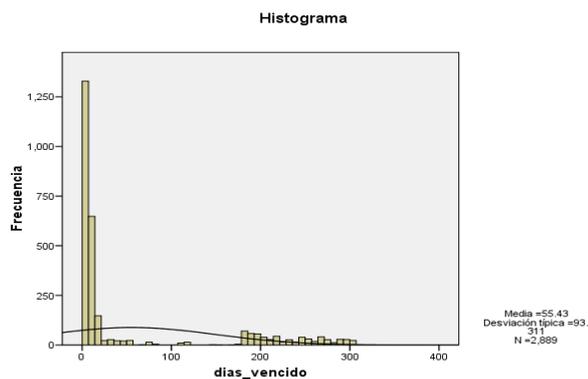
Vencido: Representa el monto del crédito que se encuentra vencido, de igual forma está variable no va aportar al modelo, ya que se presenta según el tiempo transcurrido del crédito, adicionalmente presenta una acumulación del 91.39% en valores cero.



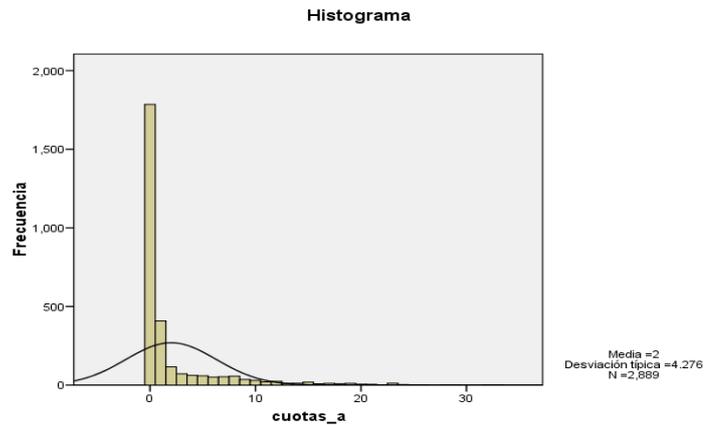
Cr_dias_a: Representa los días de crédito pendientes de pagar, esta variable no va aportar al modelo, pues presenta una acumulación del 62.79% en valores cero.



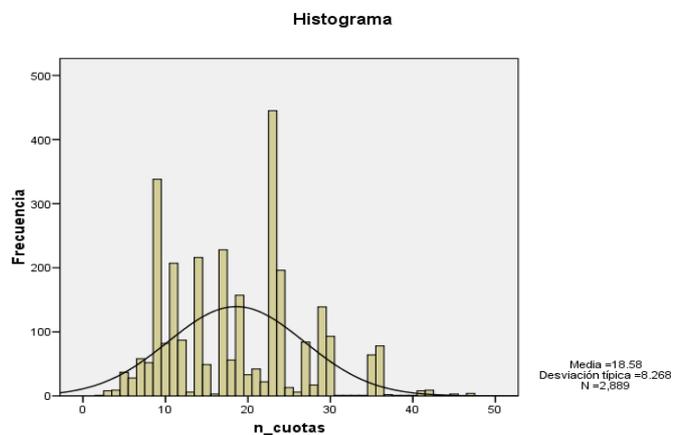
Días_vencido: Indica los días vencidos del crédito, esta variable no aporta al modelo, debido a que tiene relacionada con otras variables como la mora máxima y mora promedio.



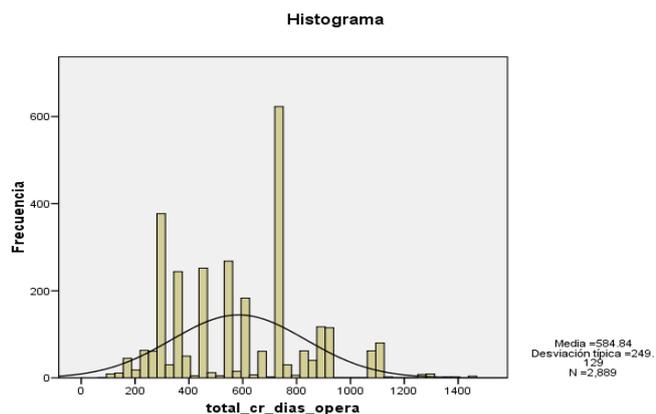
Cuotas_a: Representa el número de cuotas que se encuentran por pagar, esta variable no aporta al modelo, ya que se presenta una vez que el crédito ya fue otorgado, adicionalmente presenta una acumulación del 61,71% en valores cero.



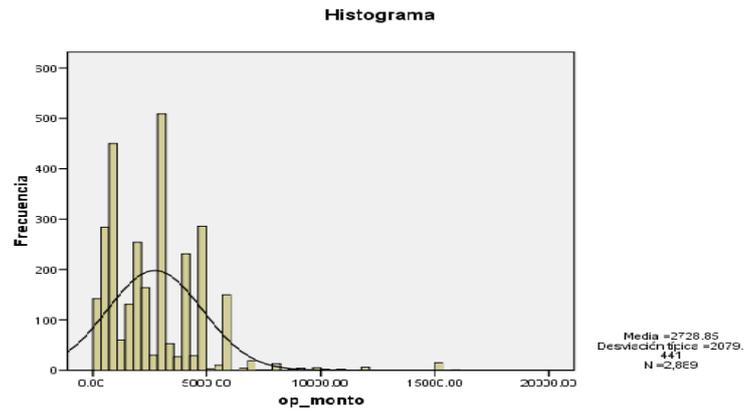
N_cuotas: Corresponde al número de cuotas del crédito otorgado



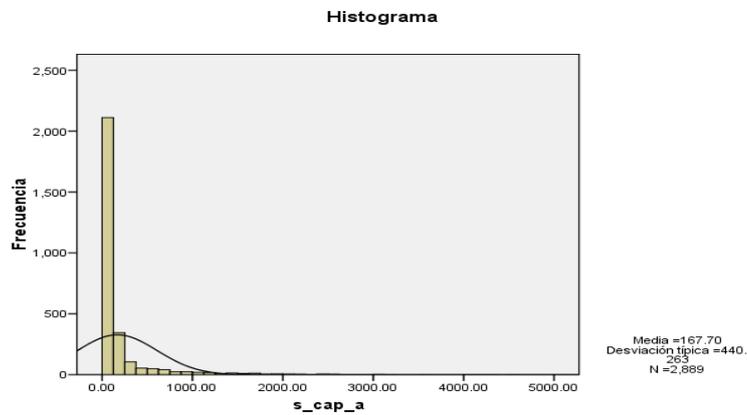
Total_cr_dias_opera: Representa el número total de días del crédito, esta variable no aporta al modelo, pues es similar a la variable n_de cuotas, pero expresada en días.



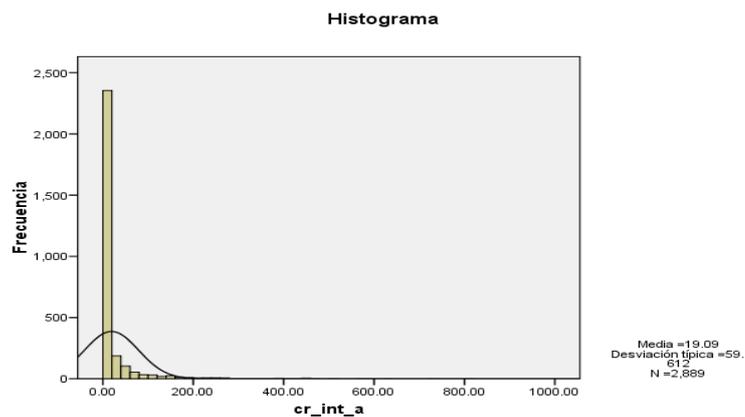
Op_monto: Indica el monto del crédito otorgado al cliente



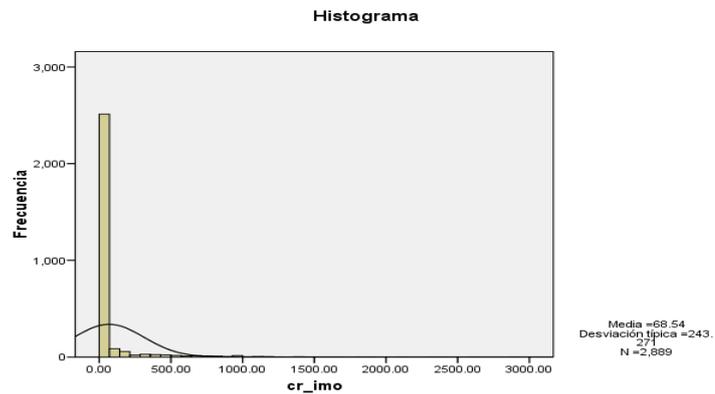
S_cap_a: Representa el saldo del capital a pagar, está variable no aporta al modelo, pues tiene una acumulación del 61,79% con valores en cero.



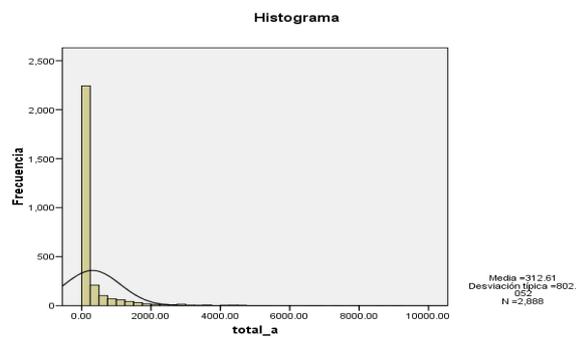
Cr_int_a: Representa el monto de interés del crédito a pagar, esta variable no aporta al modelo, pues tiene que ver con la maduración del mismo, adicional presenta una acumulación en valores cero que equivale al 64,98%.



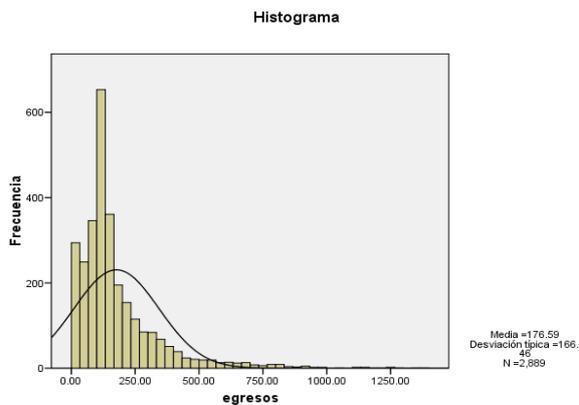
Cr_imo: Representa el interés de mora del crédito otorgado, esta variable no aporta al modelo, pues presenta una acumulación del 65,64% en valores cero.



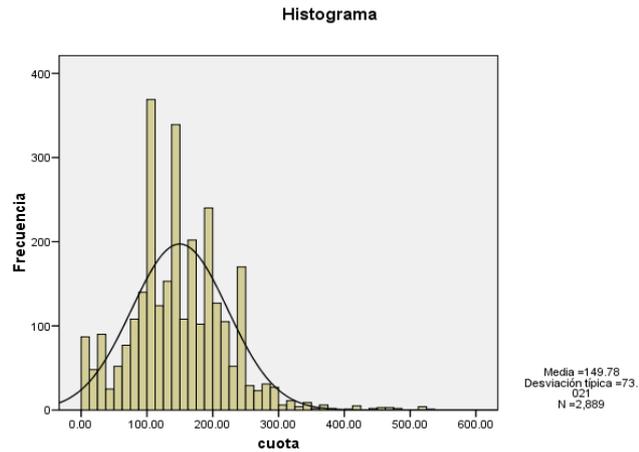
Total_a: Representa el total a pagar de la cuota del crédito, la variable no aporta, debido a que está relacionada con la madurez del crédito, se tiene un 54,27% en valores cero.



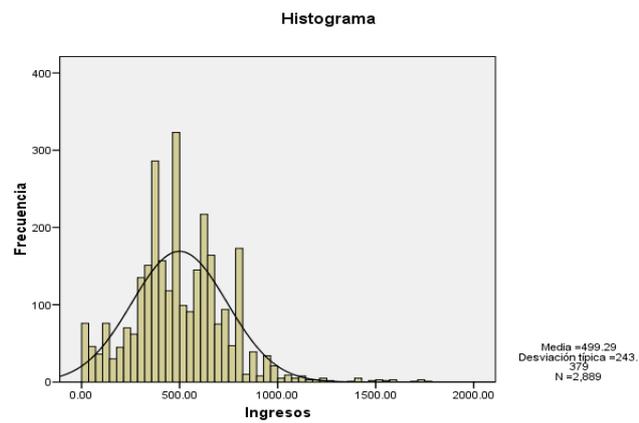
Egresos: Corresponde a gastos del cliente.



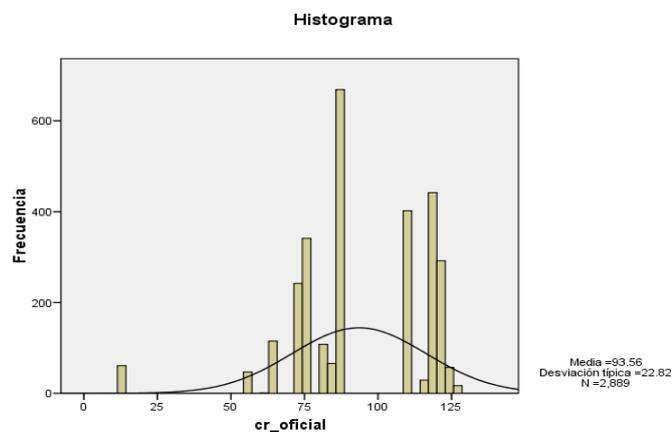
Cuota: Representa el monto de la cuota del crédito.



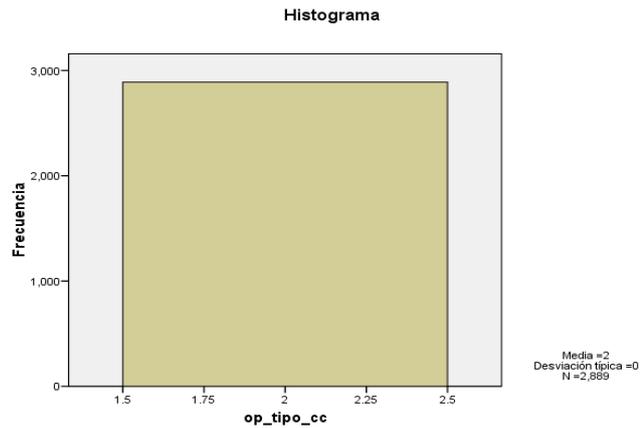
Ingresos: Representa los ingresos del cliente



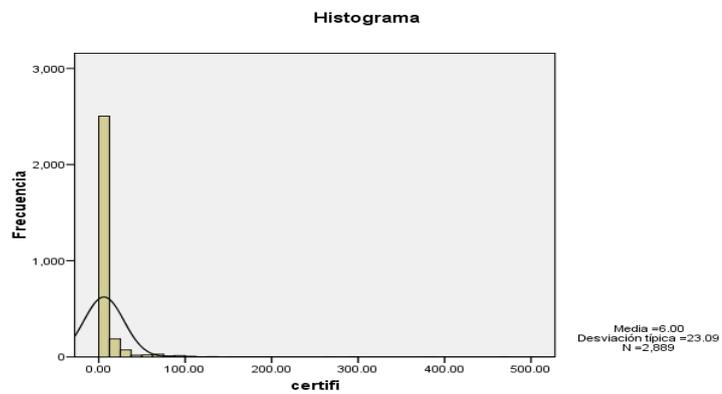
Cr_oficial: Indica el código del oficial que otorgó el crédito, esta variable no aporta para el modelo.



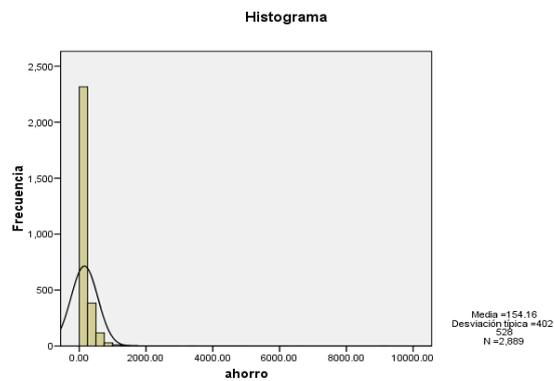
Op_tipo_cc: Representa que los datos pertenecen a crédito de consumo, esta variable es descartada, pues presenta acumulación de datos con un porcentaje del 100% en un tipo de crédito.



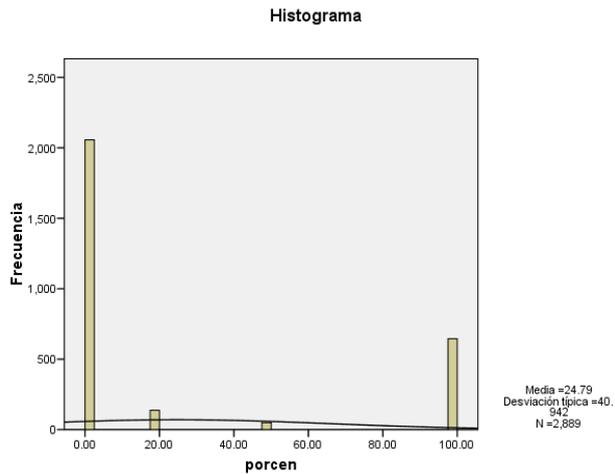
Certifi: Indica cuanto tiene en certificados de aportación de cada cliente, esta variable no va aportar al modelo pues se tiene una acumulación del 84,91% con valores en cero.



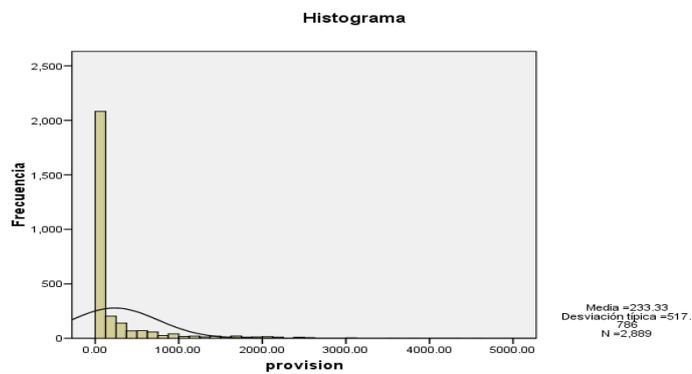
Ahorro: Representa los recursos que deben permanecer congelados cuando se otorga un crédito.



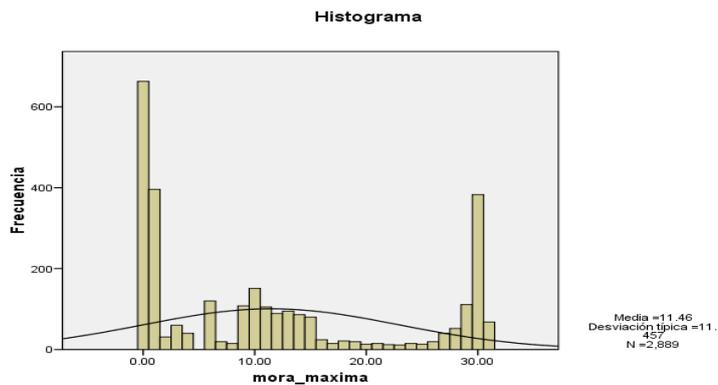
Porcen: Indica el porcentaje de provisión del crédito, la variable no aporta al modelo, pues se tiene una concentración del 71,20% en valores con 1.02.



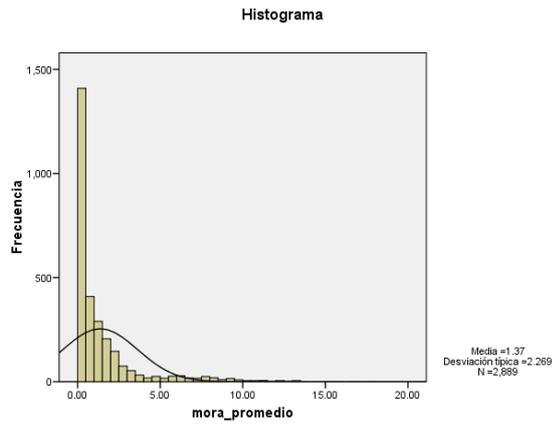
Provisión: Corresponde al monto provisionado del crédito otorgado. no aporta para el modelo, pues se encuentra relacionado con la madurez del crédito.



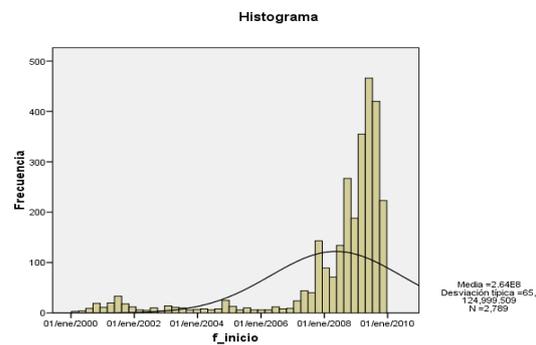
Mora máxima: Representa los días de mora máxima del crédito, esta variable será la base para la construcción del incumplimiento.



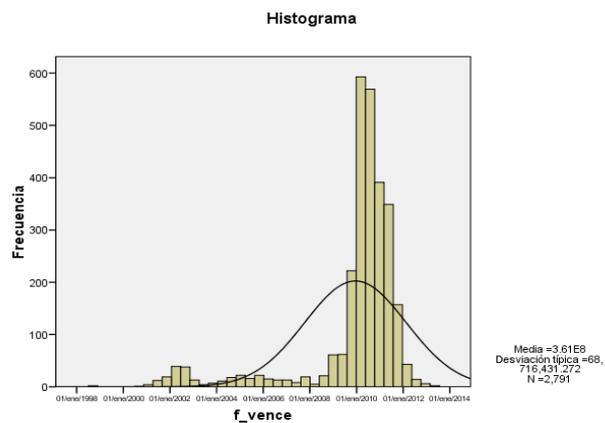
Mora promedio: Representa los días de mora promedio del crédito, esta variable será la base para la construcción del incumplimiento.



F_inicio: Indica la fecha en la cual fue otorgada el préstamo, esta variable no aporta al modelo.



F_vence: Indica la fecha de vencimiento del crédito, esta variable no aporta al modelo.



Anexo 2. Análisis Bivariante – variables cualitativas

Se tratará de evaluar el comportamiento de cada una de las variables independientes con la variable dependiente que es el incumplimiento, a esto se lo llama análisis bivariante.

Con este análisis se busca determinar las variables que mejor expliquen el comportamiento entre buenos y malos clientes..

Género vs Incumplimiento: La variable género presenta un nivel de significancia del estadístico Ji- cuadrado mayor a 0.05%, con lo que se confirma que la variable no aporta para el modelo.

Tabla de contingencia genero * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
genero	FEMENINO	Recuento	860	352	1212
		Frecuencia esperada	863.4	348.6	1212.0
	MASCULINO	Recuento	1198	479	1677
		Frecuencia esperada	1194.6	482.4	1677.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.079 ^b	1	.779		
Corrección por continuidad ^a	.057	1	.811		
Razón de verosimilitudes	.079	1	.779		
Estadístico exacto de Fisher				.803	.405
N de casos válidos	2889				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 348.62.

Califi vs Incumplimiento: La variable califi que corresponde a la calificación del buro de crédito, se puede observar que no aporta en la discriminación del incumplimiento, lo dicho se confirma con la significancia del estadístico Ji-cuadrado.

Tabla de contingencia califi * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
calif i	A	Recuento	2057	0	2057
		Frecuencia esperada	1465.3	591.7	2057.0
	B	Recuento	1	136	137
		Frecuencia esperada	97.6	39.4	137.0
	C	Recuento	0	63	63
		Frecuencia esperada	44.9	18.1	63.0
	D	Recuento	0	24	24
		Frecuencia esperada	17.1	6.9	24.0
	E	Recuento	0	608	608
		Frecuencia esperada	433.1	174.9	608.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2884.155 ^a	4	.000
Razón de verosimilitudes	3455.127	4	.000
N de casos válidos	2889		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 6.90.

Educación vs Incumplimiento: La variable educación se observa que aporta en la discriminación del incumplimiento, lo cual es asociado con la significancia del estadístico Ji- cuadrado.

Tabla de contingencia educacion * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
educacion	NO REGISTRA	Recuento	638	30	668
		Frecuencia esperada	475.9	192.1	668.0
	PRIMARIA	Recuento	608	583	1191
		Frecuencia esperada	848.4	342.6	1191.0
	SECUNDARIA	Recuento	89	51	140
		Frecuencia esperada	99.7	40.3	140.0
	SUPERIOR	Recuento	723	167	890
		Frecuencia esperada	634.0	256.0	890.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	476.378 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	528.599	3	.000
N de casos válidos	2889		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 40.27.

Alerta vs Incumplimiento: La variable alerta corresponde a la calificación íntera de la cooperativa, lo clasifican en vencido y normal, se puede observar que aporta en la discriminación del incumplimiento, lo dicho se confirma con la significancia del estadístico Ji- cuadrado.

Tabla de contingencia alerta * INCUMPLIMIENTO

			INCUMPLIMIENTO		Total
			Buen cliente	Mal cliente	
alerta	N	Recuento	369	24	393
		Frecuencia esperada	280.0	113.0	393.0
	No registra	Recuento	0	373	373
		Frecuencia esperada	265.7	107.3	373.0
R		Recuento	45	22	67
		Frecuencia esperada	47.7	19.3	67.0
V		Recuento	1644	412	2056
		Frecuencia esperada	1464.6	591.4	2056.0
Total		Recuento	2058	831	2889
		Frecuencia esperada	2058.0	831.0	2889.0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1099.140 ^a	3	.000
Razón de verosimilitudes	1141.565	3	.000
N de casos válidos	2889		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.
La frecuencia mínima esperada es 19.27.

Anexo 2. Análisis Bivariante – variables cuantitativas

Cargas_fam vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

cargas_fam				
INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	2.11	1.183	.026
Mal cliente	831	2.89	1.291	.045
Total	2889	2.33	1.265	.024

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
cargas_fam * INCUMPLIMIENTO	Inter-grupos (Combinadas)		361.679	1	361.679	245.072	.000
	Intra-grupos		4260.654	2887	1.476		
	Total		4622.333	2888			

Ingresos vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

Ingresos				
INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	558.9928	215.22289	4.74423
Mal cliente	831	351.4373	246.13050	8.53817
Total	2889	499.2910	243.37855	4.52802

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ingresos * INCUMPLIMIENTO	Inter-grupos (Combinadas)		25501595	1	25501595	505.779	.000
	Intra-grupos		145563658	2887	50420.387		
	Total		171065253	2888			

Egresos vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo

Informe

egresos

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	123.6991	77.46204	1.70752
Mal cliente	831	307.5589	239.65228	8.31345
Total	2889	176.5851	166.46010	3.09697

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
egresos * INCUMPLIMIENTO	Inter-grupos	(Combinadas)	20011162	1	20011162	962.673	.000
	Intra-grupos		60012325	2887	20787.089		
	Total		80023487	2888			

N_cuotas vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

n_cuotas

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	18.86	8.303	.183
Mal cliente	831	17.87	8.143	.282
Total	2889	18.58	8.268	.154

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
n_cuotas * INCUMPLIMIENTO	Inter-grupos	(Combinadas)	576.559	1	576.559	8.456	.004
	Intra-grupos		196838.709	2887	68.181		
	Total		197415.268	2888			

Cuota vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

cuota

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	167.6835	64.57106	1.42336
Mal cliente	831	105.4404	73.86813	2.56246
Total	2889	149.7797	73.02051	1.35854

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
cuota *	Inter-grupos	(Combinadas)	2293405.7	1	2293405.7	505.217	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		13105396	2887	4539.451		
	Total		15398801	2888			

Op_monto vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

op_monto

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	3098.4158	2131.483	46.98499
Mal cliente	831	1813.6161	1615.200	56.03066
Total	2889	2728.8525	2079.441	38.68770

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
op_monto *	Inter-grupos	(Combinadas)	977169035	1	9.8E+008	245.083	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		1.15E+010	2887	3987101.8		
	Total		1.25E+010	2888			

Ahorro vs Incumplimiento: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

ahorro

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	329.7912	574.66540	12.66754
Mal cliente	831	41.4273	101.48414	3.52045
Total	2889	246.8454	505.19358	9.39905

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ahorro *	Inter-grupos	(Combinadas)	49224428	1	49224428	206.601	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		687852535	2887	238258.585		
	Total		737076963	2888			

Edad: Para este análisis se apoya en las tablas anova, donde podemos observar que el nivel de significancia es menor al 0.05%, en este sentido la variable aporta para el modelo.

Informe

edad

INCUMPLIMIENTO	N	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media
Buen cliente	2058	39.10	11.088	.244
Mal cliente	831	25.76	6.808	.236
Total	2889	35.26	11.721	.218

Tabla de ANOVA

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
edad *	Inter-grupos	(Combinadas)	105390.349	1	105390.349	1044.245	.000
INCUMPLIMIENTO	Intra-grupos		291370.387	2887	100.925		
	Total		396760.735	2888			

Anexo 3: Glosario de términos

Análisis univariante.- Es un análisis básico, primario, en el cual, las características o propiedades de las personas o cosas se miden una a una.

Análisis bivariante.- Permite el análisis conjunto de dos características de los individuos de una población con el propósito de detectar posibles relaciones entre ellas.

Backtesting.- Es un procedimiento estadístico utilizado para validar la calidad y la precisión de un modelo, mediante la comparación de los resultados reales de las posiciones y las medidas de riesgo generadas por los modelos.

Capacidad de pago.- Es la cantidad máxima por la cual una persona podría endeudarse, es decir la cantidad de ingreso mensual que no se destina a ningún otro concepto del gasto familiar.

Cartera Improductiva.- Son aquellos préstamos que no generan renta financiera a la institución están conformados por la cartera vencida y la cartera que no devenga intereses.

Cobertura de provisiones.- Mide la proporción de la provisión para cuentas incobrables constituidas con respecto a la cartera improductiva bruta, los ratios de cobertura se calculan para el total de la cartera bruta y por línea de negocio, mayores valores de este índice significa mayores provisiones contra pérdidas.

Crédito de Consumo.- Son todas aquellas operaciones de crédito destinadas a satisfacer necesidades personales o familiares ajenas a la actividad empresarial o profesional del consumidor.

Modelo Estadístico.- Es una expresión simbólica en forma de igualdad o ecuación que se emplea en todos los diseños experimentales y en la regresión para indicar los diferentes factores que modifican la variable de respuesta

Índice de Morosidad.- Mide el porcentaje de la cartera improductiva frente al total de la cartera.

Modelo de regresión.- Trata del estudio de la dependencia de la variable dependiente, respecto de una o más variables, con el objetivo de estimar y /o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos.

Probabilidad de incumplimiento.- Es la posibilidad de que ocurra el incumplimiento parcial o total de una obligación de pago o el rompimiento de un acuerdo del contrato de crédito en un período determinado.

Regresión logística.- Es un instrumento estadístico de análisis bivariado o multivariado de uso tanto explicativo como predictivo. Resulta útil su empleo cuando se tiene una variable dependiente dicotómica y un conjunto de n variables predictoras o independientes que pueden ser cuantitativas o categóricas.

Riesgo.- Elemento de incertidumbre que puede afectar a la actividad de un agente o al desarrollo de una operación económica. Es la probabilidad de que se produzca un hecho generador de pérdidas que afecten el valor económico de las instituciones.

Riesgo de Crédito.- Es la posibilidad de pérdida debido al incumplimiento del prestatario o la contraparte en operaciones directas, indirectas o de derivados que conlleva al no pago, el pago parcial o la falta de oportunidad en el pago de las obligaciones pactadas.

Sistema Financiero.- Conjunto de instituciones que tiene como objetivo canalizar el ahorro de las personas para dirigir hacia las unidades que tienen déficit, esto va a permitir el desarrollo de la actividad económica. Los intermediarios financieros crediticios se encargan de captar depósitos del público y, por otro, prestarlo a los demandantes de recursos.

Score de crédito.- Es una herramienta que sirve para discriminar los buenos prospectos de los malos prospectos. Se trata de una metodología que pronostica el riesgo futuro por el incumplimiento de pagos en una ventana de tiempo determinada.

Tasa activa.- Es la tasa de interés que reciben los intermediarios financieros de los demandantes por los préstamos otorgados, es decir la que cobra el banco por el dinero que presta.

Tasa pasiva.- Es la tasa de interés que pagan los intermediarios financieros a los oferentes por el dinero captado, es decir la que paga el banco por los depósitos realizados.

Variable cualitativa.- Es una variable con datos cualitativos, es decir que los valores que toma no son numéricos

Variable cuantitativa.- Es una variable con datos cuantitativos, es decir que los valores que toma son numéricos.

Prueba de Hipótesis.- Es una técnica de inferencia estadística clásica que permite comprobar si la información que proporciona una muestra observada concuerda con

la hipótesis estadística formulada sobre el modelo de probabilidad en estudio y por tanto se puede aceptar o no la hipótesis formulada.