



**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Gestión**

**Programa de Maestría en  
Finanzas y Gestión de Riesgos**

“Desarrollo de un Score de crédito para el financiamiento automotriz,  
con base en el análisis estadístico de variables”

Sandra Simbaña Molina

2012

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 3.0 Ecuador

	Reconocimiento de créditos de la obra	
	No comercial	
	Sin obras derivadas	

Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia

## **CLAUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS**

Yo, *Sandra Isabel Simbaña Molina*, autora de la tesis titulada **“Desarrollo de un Score de crédito para el financiamiento automotriz, con base en el análisis estadístico de variables”** mediante el presente documento de 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 en 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 los formatos virtual, electrónico, digital, 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.*

Quito, 22 de octubre del 2012

.....

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Gestión**

**Programa de Maestría en  
Finanzas y Gestión de Riesgos**

“Desarrollo de un Score de crédito para el financiamiento automotriz,  
con base en el análisis estadístico de variables”

Sandra Simbaña Molina

Tutor: Paúl Noboa

Quito

2012

## Resumen

El mercado automotriz en el Ecuador es uno de los sectores que dinamiza la economía; a través de la producción e importación de vehículos y la comercialización de estos. El crecimiento de este sector en los últimos años ha sido constante y sostenido, al igual que el incremento de financiamientos otorgados a los consumidores o sujetos de crédito para la compra de un vehículo.

El presente trabajo tiene como propósito el desarrollo de un score de crédito para el financiamiento automotriz que permita identificar a los buenos y malos solicitantes y así decidir entre otorgar o no el crédito. Para ello se han desarrollado cuatro capítulos.

En el primer capítulo se realiza una introducción sobre el mercado automotriz su producción, niveles de importación, cadena de distribución, y otros; además de la composición del parque automotor y problemas de movilidad y el comportamiento de compra y los niveles de crédito automotriz.

En el segundo capítulo se trata sobre la base de datos de las organizaciones y los tipos de variables que pueden contener y se explica los tipos de modelos de regresiones que se pueden realizar. En el tercer capítulo se define al modelo de score de crédito y los pasos a seguir para la construcción de este.

En el cuarto capítulo se desarrollan todos los pasos para la construcción del score de crédito y en quinto capítulo se encuentran las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es dedicado al esfuerzo de cada día  
de mis seres queridos, director y el mío propio.

Al tiempo invertido en el desarrollo del estudio, a las cosas que deje de hacer  
o compartir durante el proceso de este trabajo.

# ÍNDICE

## **CAPÍTULO I: Introducción**

1.1	Aspecto generales sobre el mercado automotriz en el Ecuador .....	11
1.2	Parque automotor en el Ecuador y Problemas de movilidad .....	20
1.3	El crédito automotriz en el Ecuador .....	24
1.4	Normativa y gestión de riesgo de crédito .....	30
1.5	Proceso de evaluación del sujeto de crédito .....	33

## **CAPÍTULO II: Base de datos y Modelos de Regresión**

2.1	Bases de datos.....	36
2.1.1	Contenido de las Bases de Datos.....	36
2.1.1.1	Tipos de Variables Cualitativas.....	37
2.1.1.2	Tipos de Variables Cuantitativas.....	37
2.1.1.3	Variables de un modelo.....	37
2.2	Modelos de regresiones.....	38
2.2.1	Modelo de Regresión Lineal.....	38
2.2.1.1	Modelo de Regresión lineal simple o de dos variables.....	39
2.2.1.2	Modelo de Regresión lineal múltiple.....	39
2.2.2	Regresión no lineal.....	40
2.2.2.1	Modelos de regresión intrínsecamente lineales e intrínsecamente no lineales.....	40
2.2.3	Modelos de regresión de respuesta cualitativa.....	40
2.2.3.1	El modelo lineal de probabilidad.....	41
2.2.3.2	Modelo Logit.....	41
2.2.3.3	Modelo Probit.....	43
2.2.3.4	Modelo Tobit.....	44

## **CAPÍTULO III: Modelo Score de crédito**

3.1	Definición.....	45
3.2	Desarrollo del score.....	46

3.2.1	Selección de la muestra.....	47
3.2.2	Definición de buenos y malos.....	47
3.2.3	Definición y selección de datos.....	47
3.2.4	Análisis preliminar de los datos.....	48
3.2.5	Análisis multivariado.....	49
3.2.6	Selección del modelo de regresión.....	49
3.2.7	Validación del modelo.....	51
3.2.8	Diseño de la scorecard o tabla de puntajes.....	56
3.2.9	Determinación de los puntos de corte (cutoff).....	56
3.2.10	Implementación del modelo.....	56
3.3	Ventajas y desventajas.....	57

#### **CAPÍTULO IV: Aplicación práctica**

4.1	Análisis de los datos.....	58
4.1.1	Introducción de datos al SPSS.....	58
4.1.2	Selección de la muestra.....	59
4.1.3	Definición de buenos y malos.....	60
4.1.4	Definición y selección de datos.....	61
4.1.5	Análisis preliminar de datos.....	62
4.1.5.1	Verificación de la integridad de la base de datos y segmentación de variables.....	62
4.1.5.2	Transformación de variables y tratamiento de casos nulos.....	76
4.2	Análisis multivariado.....	89
4.3	Validación del modelo.....	96
4.4	Diseño de la scorecard.....	98
4.5	Determinación puntos de corte.....	99
4.6	Modelo de Score de crédito para cartera automotriz.....	99

#### **CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones**

4.1	Conclusiones.....	101
4.2	Recomendaciones.....	104

<b>BIBLIGRAFÍA.....</b>	<b>106</b>
-------------------------	------------

## INDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro 1: Venta de Vehículos por Marca (Top 5) para los últimos 10 años.....	10
Cuadro 2: Consumo Aparente de Producción local e Importaciones y Exportación de vehículos del 2005 al 201.....	11
Cuadro 3: Ventas Anuales y Participación de Vehículos Importados .....	12
Cuadro 4: Comparativo de precio por modelo y país (precio y tipo de cambio a Dic-12).....	15
Cuadro 5: Tendencia de Producción de Vehículos por Años.....	16
Cuadro 6: Distribución del Parque Automotor por Provincia en el 2011.....	18
Cuadro 7: Antigüedad del Parque Automotor por Año de Fabricación - Distribuido por décadas.....	19
Cuadro 8: Ventas de vehículos por marcas y forma de pago de enero a octubre del 2011.....	23
Cuadro 9: Ventas de vehículos por marcas y formas de pago de los tres primeros trimestres del 2011.....	24
Cuadro 10: Políticas de Financiamiento por cada Institución y Tipo de vehículo.....	25
Cuadro 11: Tasa de Interés Activa Efectiva Referenciales Cobradas a Créditos de Consumo.....	27
Cuadro 12: Calificación de Activos por días de mora.....	30
Cuadro 13: Requisitos para personas dependientes que solicitan un crédito automotriz.....	31
Cuadro 14: Requisitos para personas independientes que solicitan un crédito automotriz.....	31
Cuadro 15: Ventajas y Desventajas del Modelo de Score de Crédito.....	55
Cuadro 16: Rangos Edad * Rango Plazo Crosstabulation.....	60
Cuadro 17: Frecuencia de Mora.....	60
Cuadro 18: Análisis de frecuencia de la variable Estatus de la Cuenta.....	61
Cuadro 19: Definición de bueno y malos clientes según días en mora.....	62
Cuadro 20: Variable de la Base de Datos de Estudio.....	62
Cuadro 21: Características del cliente.....	63

Cuadro 22: Características del vehículo.....	64
Cuadro 23: Características del financiamiento.....	64
Cuadro 24: Características de capacidad y comportamiento de pago.....	64
Cuadro 25: Estadística descriptiva de la variable edad.....	65
Cuadro 26: Rangos Edad.....	65
Cuadro 27: Frecuencia de la variable Estado Civil.....	65
Cuadro 28: Frecuencia de la variable Provincia.....	66
Cuadro 29: Frecuencia del tipo de vivienda.....	66
Cuadro 30: Frecuencia del Tipo de empleo.....	67
Cuadro 31: Estadística descriptiva del Precio de vehículo.....	67
Cuadro 32: Frecuencias por rangos de los precios de vehículo.....	68
Cuadro 33: Frecuencia por Tipo de vehículo.....	68
Cuadro 34: Frecuencia por Marca.....	68
Cuadro 35: Frecuencia por Mes Compra.....	69
Cuadro 36: Frecuencia del Estatus de la Cuenta.....	69
Cuadro 37: Frecuencia de Débito Bancario.....	70
Cuadro 38: Estadística descriptiva de la variable Capital.....	70
Cuadro 39: Estadística descriptiva del Monto de Financiar.....	70
Cuadro 40: Distribución por rangos del Monto de Financiamiento.....	71
Cuadro 41: Estadística descriptiva de la Tasa.....	71
Cuadro 42: Distribución por rangos de Tasa.....	72
Cuadro 43: Estadística descriptiva de la cuota.....	72
Cuadro 44: Distribución por rango de la Cuota.....	72
Cuadro 45: Estadística descriptiva del valor de Entrada.....	73
Cuadro 46: Distribución por rango del Porcentaje Entrada sobre el Precio V...74	74
Cuadro 47: Distribución por rangos de Ingresos.....	74
Cuadro 48: Distribución por Calificación de Aprobación y Actual.....	75
Cuadro 49: Estadística descriptiva de los días de mora.....	76
Cuadro 50: Distribución de los Días de Mora por Calificación.....	77
Cuadro 51: Distribución de Ingresos menores a 100 dólares.....	81
Cuadro 52: Tabla de contingencia entre Rangos Edad vs Incumplimiento2.....	82
Cuadro 53: Tabla de contingencia entre Estado Civil vs Incumplimiento2.....	83
Cuadro 54: Tabla de contingencia entre Provincia vs Incumplimiento2.....	84
Cuadro 55: Tabla de contingencia entre Tipo Vivienda vs Incumplimiento2.....	85

Cuadro 56: Tabla de contingencia entre Tipo Empleo vs Incumplimiento2.....	85
Cuadro 57: Tabla de contingencia entre Rango Precio VH vs Incumplimiento.	86
Cuadro 58: Tabla de contingencia entre Marca vs Incumplimiento2.....	87
Cuadro 59: Tabla de contingencia entre Rango Monto Financiamiento vs Incumplimiento2.....	87
Cuadro 60: Tabla de contingencia entre PlazoC vs Incumplimiento2.....	88
Cuadro 61: Número de clientes que cayó en Over30DaysCount.....	89
Cuadro 62: Número de clientes que cayó en Over60DaysCount.....	89
Cuadro 63: Número de clientes que cayó en Over90DaysCount.....	89
Cuadro 64: Variables Independientes Seleccionadas.....	91
Cuadro 65: Identificación de buenos y malos clientes.....	91
Cuadro 66: Resumen de casos procesados.....	92
Cuadro 67: Tabla Omnibus de pruebas de los coeficientes del modelo.....	92
Cuadro 68: Resumen del Modelo.....	93
Cuadro 69: Tabla de Clasificación.....	93
Cuadro 70: Variables en la ecuación.....	94
Cuadro 71: Tabla de correlación entre variables independientes.....	97
Cuadro 72: Área bajo la curva.....	98
Cuadro 73: Tabla de contingencia entre ScoreD * Todos los rangos de mora..	99
Cuadro 74: Valores de la variables.....	99
Cuadro 75: Score de calificación de cartera automotriz.....	101
Gráfico 1: Venta de Vehículos por Marca (Top 5) para los últimos 10 años.....	10
Gráfico 2: Consumo de vehículos de producción nacional e importados.....	11
Gráfico 3: Tendencia de Importación de Vehículos por Años.....	12
Gráfico 4: Importación de Vehículos por Marca (Top 10) 2009.....	13
Gráfico 5: Importación de Vehículos por Marca (Top 10) 2010.....	13
Gráfico 6: Producción para el Mercado Local y Exportación del 2005 al 2011.....	14
Gráfico 7: Tendencia de Producción de Vehículos por Años.....	16
Gráfico 8: Cadena de distribución del Mercado Automotriz del Ecuador.....	17
Gráfico 9: Crecimiento del Parque Automotor.....	20
Gráfico 10: Crecimiento del Parque Vehicular.....	21

Gráfico 11: Congestión Vehicular.....	22
Gráfico 12: Venta de vehículos de Contado vs Crédito de Enero a Diciembre 2011.....	24
Gráfico 13: Participación del Mercado de las Instituciones que ofrecen crédito automotriz 2010.....	26
Gráfico 14: Participación del Mercado de las Instituciones que ofrecen crédito automotriz 2011.....	26
Gráfico 15: Volumen de Cartera por Tipo de Crédito (en millones de dólares).	28
Gráfico 16: Flujograma del proceso de financiamiento de vehículos.....	33
Gráfico 17: Diagrama de Dispersión.....	36
Gráfico 18: Elementos de su puntaje de crédito.....	44
Gráfico 19: Ventana para abrir base de datos SPSS.....	56
Gráfico 20: De frecuencias por mes de compra.....	66
Gráfico 21: Histograma de distribución del plazo de financiamiento.....	70
Gráfico 22: Distribución por Calificación de aprobación.....	73
Gráfico 23: Distribución por Calificación Actual.....	73

## **CAPÍTULO I: Introducción**

### **1.1 Aspectos generales sobre el mercado automotriz en el Ecuador**

El sector automotriz en el Ecuador tiene sus orígenes en el siglo XX, con los primeros importadores y distribuidores de vehículos. La producción automotriz empieza en la década de los 50 con la fabricación de carrocerías, asientos, partes y algunas piezas metálicas. Con la Ley de Fomento de la década de los 60, se empezó a fabricar otros elementos necesarios para los nuevos modelos de esa época.

El modelo de sustitución de importaciones facilitó el desarrollo de la industria, lo cual dio paso al nacimiento y desarrollo de las ensambladoras que por más de tres décadas han fabricado vehículos en el país. La primera planta fue la de la firma de Autos y Máquinas del Ecuador S.A., AYMESA que empezó sus operaciones en 1973 y que fabricó un total de 144 vehículos del modelo Andino y en la actualidad continúa operando. En los años setenta se fabricó más de 5.000 unidades y la compañía OMNIBUS BB TRANSPORTES S.A. inicia sus operaciones en 1975; siendo esta la ensambladora que más ha producido durante los 90, hasta la actualidad. En 1976 y 1979 empezaron sus operaciones MARESA y COENNASA respectivamente. Esta última pertenecía al Grupo Noboa y dejó de operar en 1997.

“En el año 1988 con el Plan del Vehículo Popular la producción se incrementó en un 54,21%, pasando de 7.864 vehículos producidos en 1987 a 12.127 vehículos en 1988”.<sup>1</sup> En 1993 Ecuador empieza a exportar los vehículos ensamblados en el país y se abren las importaciones hacia Colombia y Venezuela.

El convenio automotor y la dolarización permitieron que este sector se recupere después de la crisis que afrontó en los 90 y lograra atender la demanda represada de los años anteriores.

---

<sup>1</sup> Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana CINAIE, ¿Qué es la Industria Automotriz Ecuatoriana?, [http://www.cinae.org.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26&Itemid=302&lang=es](http://www.cinae.org.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=302&lang=es).

Además de la gradual estabilidad económica, las remesas de los migrantes produjeron mayores y mejores niveles de ventas de vehículos ensamblados en el país como aquellos fabricados en el exterior. Este factor permaneció durante el 2002 y 2003. Sin embargo en el periodo de 1992 al 2003, los vehículos importados ascendieron a 308.645 mientras que las unidades ensambladas en el país fueron 293.583.

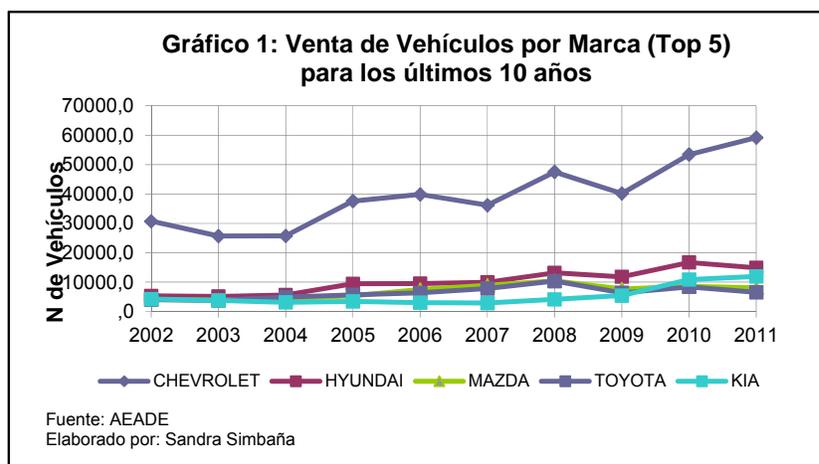
Las marcas de vehículos más vendidas en el país durante los últimos diez años han sido; Chevrolet, Hyundai, Mazda, Toyota y Kia. El mercado lo lidera Chevrolet que solo del 2002 al 2011 ha producido y vendido localmente 396.116 unidades, lo cual corresponde al 58% del total vendido entre estas cinco marcas. La segunda marca más vendida en el mercado es Hyundai, seguida por Mazda Toyota y Kia, que se encuentran muy distantes de la primera. Tal como se puede observar en el cuadro y gráfico siguiente:

**Cuadro 1: Venta de Vehículos por Marca (Top 5) para los últimos 10 años**

Año	CHEVROLET	HYUNDAI	MAZDA	TOYOTA	KIA
2002	30.741	5.322	4.125	4.039	4.247
2003	25.685	5.139	3.946	3.793	3.766
2004	25.745	5.636	4.384	4.929	3.137
2005	37.594	9.436	5.343	5.713	3.449
2006	39.855	9.514	7.503	6.328	3.029
2007	36.174	9.951	8.918	7.848	2.867
2008	47.519	13.167	10.437	10.360	4.149
2009	40.185	11.814	7.692	6.372	5.432
2010	53.429	16.714	8.589	8.399	10.908
2011	59.189	14.879	8.012	6.544	11.965
<b>Totales</b>	<b>396.116</b>	<b>101.572</b>	<b>68.949</b>	<b>64.325</b>	<b>52.949</b>

Fuente: AEADE

Elaborado por: Sandra Simbaña



La demanda de vehículos en el país se abastece con la producción local y la importación de unidades. En el 2010 la producción local se incremento en un 21% respecto del 2009 y en el 2011 aproximadamente se incrementó en un 6,81%. En el siguiente cuadro se observa que la producción del 2011 es de 27.882 unidades debido a que este dato corresponde únicamente de enero a abril de ese año. También muestra el número de unidades exportadas e importadas y el consumo doméstico del 2005 a abril del 2011.

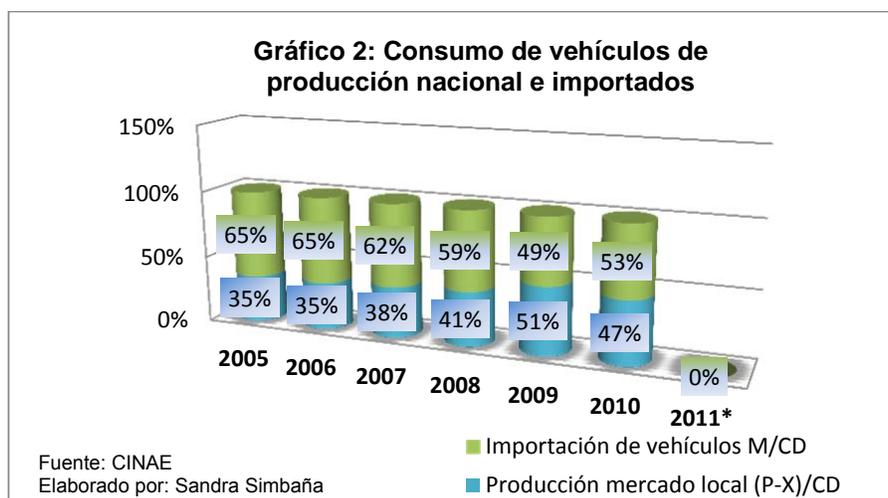
**Cuadro 2: Consumo Aparente de Producción local e Importaciones y Exportación de vehículos del 2005 al 2011**

Años	Producción (P)	Exportación (X)	Importación (M)	Consumo Doméstico (CD) (P-X+M)
2005	43.393	13.481	55.310	85.222
2006	51.763	20.283	57.476	88.956
2007	59.290	25.916	54.104	87.478
2008	71.210	22.774	70.322	118.758
2009	55.561	13.844	40.649	82.366
2010	76.252	19.516	63.439	120.175
2011*	27.883	5.844	22.039	
<b>Total</b>	<b>385.352</b>	<b>121.658</b>	<b>363.339</b>	<b>582.955</b>

Fuente: CINAIE

Elaborado por: Sandra Simbaña

La producción local lo abastece tres ensambladoras: Chevrolet, Kia y Mazda. En el 2010 la participación de la producción local fue del 47% en relación con el 53% de las importaciones de vehículos.



En los últimos seis años la tendencia de la importación de vehículos ha sido a la baja. En el 2005 del total de vehículos comercializados el 68% fueron importados y en los siguientes años fue disminuyendo hasta llegar al 49% del 2010 y hasta abril del 2011 la importación fue del 16%; tal como se observa a continuación:

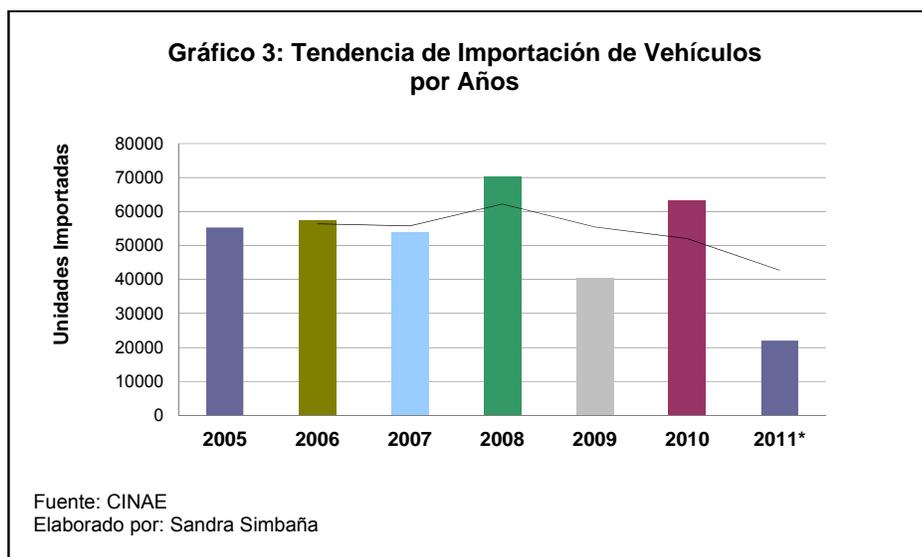
**Cuadro 3: Ventas Anuales y Participación de Vehículos Importados**

Año	Importadas (Unidades)	Vendidas (Unidades)	Porcentaje Vehículos Importados
2005	55.310	81.893	68%
2006	57.476	88.740	65%
2007	54.104	88.202	61%
2008	70.322	112.599	62%
2009	40.649	92.865	44%
2010	63.439	130.350	49%
2011*	22.039	139.230	16%

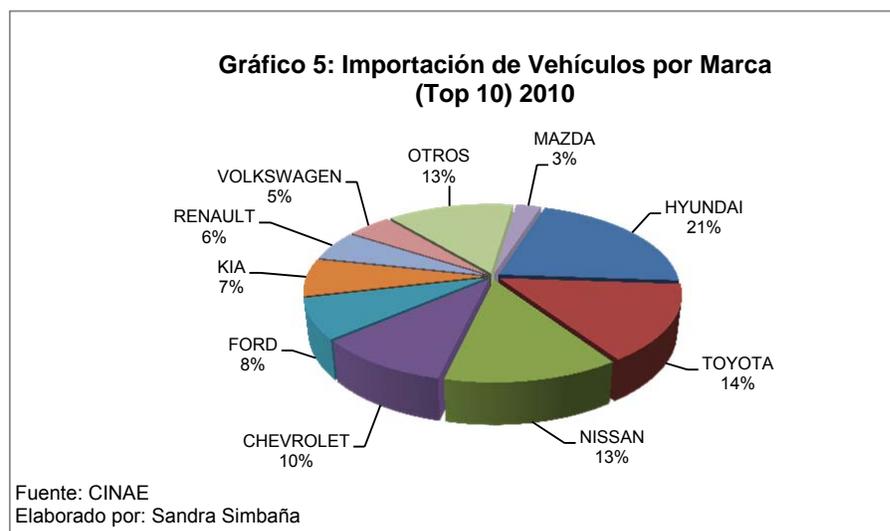
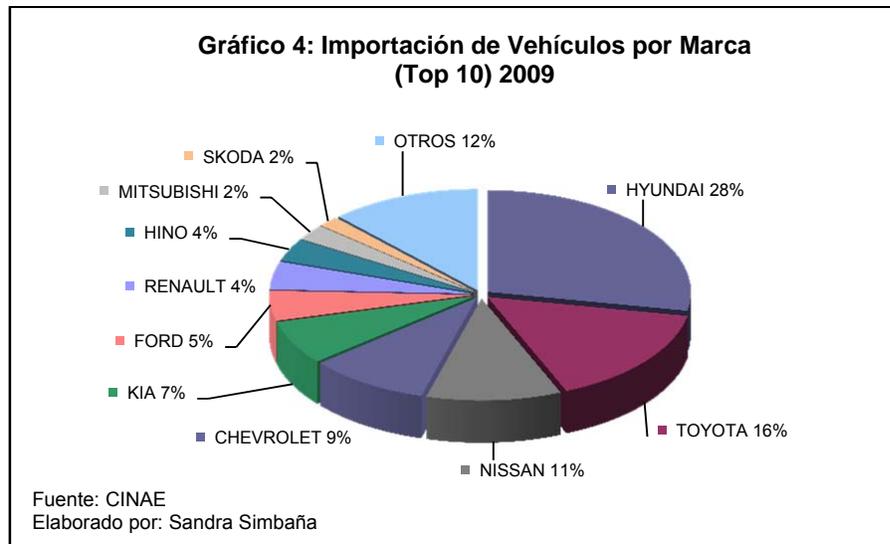
\* El dato corresponde de enero a abril del 2011

Fuente: CINAIE

Elaborado por: Sandra Simbaña



En el 2009 y 2010, Hyundai ha sido la marca que más ha comercializado vehículos importados en el Ecuador, dentro del top 10 su participación ha sido del 28% y 21% respectivamente. La totalidad de vehículos importados por Hyundai provienen de Korea. A continuación se encuentra dos gráficos de la participación por marca en la importación de vehículos.



Otra de las principales marcas de vehículos importados es Toyota, cuya participación en el 2009 fue del 16% y del 14% en el 2010. Sus vehículos provienen de Japón, Colombia y Estados Unidos. Estas marcas están seguidas por Nissan, Chevrolet, Kía y Ford.

Las exportaciones de vehículos producidos en el país es poco significativa. Más del 60% de la producción local es para el consumo interno. En el 2010 el 26% de la producción se exportó a países como Venezuela y Colombia y si comparamos este dato con las importaciones, se evidencia claramente una brecha significativa entre el número de vehículos importados con los exportados.

De enero de abril del 2011 el consumo local de los vehículos ensamblados en el país, fue del 79% y únicamente el 21% se destino a la exportación, tal como se muestra a continuación:



La principal ensambladora del país es Ómnibus BB, tiene más de 1.600 trabajadores directos y 6.500 colaboradores en ccesionarios y empresas proveedoras. OBB representa el 69% de la fuerza laboral del sector automotriz del Ecuador. En la planta se ensamblan 215 vehículos diarios y destina aproximadamente el 40% de su producción, a los mercados de Colombia y Venezuela; por tanto es la ensambladora que mayor número de unidades ha exportado.

Esta ensambladora ofrece al mercado nacional e internacional una gran variedad de modelos y tipos de vehículos. Los precios de los vehículos comercializados en el mercado nacional, tienen una ventaja competitiva y a favor del consumidor final. Si bien es cierto que en el último año se ha incrementado el impuesto a las importaciones, no tenemos que enfrentarnos al tipo de cambio, que encarecería más aún la compra de un vehículo importado o de producción nacional que tiene partes y piezas importadas. Por tanto se podría decir que los precios de los vehículos se mantienen y no dependen del tipo de cambio como es el caso de Venezuela y Colombia.

Los precios de un vehículo en el mercado colombiano al cierre de diciembre del 2011, son similares a los del mercado ecuatoriano. Sin embargo estos subirán o bajarán de acuerdo a la cotización del Peso colombiano respecto del dólar y lo mismo sucederá con los precios en Venezuela.

En los tres países se ofrecen modelos como Aveo, Cruze, Optra, Spark, Luv Dmax y otros. Se ha realizado un cuadro comparativo de los precios, considerando los valores del cierre del 2011 y el tipo de cambio en la misma fecha.

**Cuadro 4: Comparativo de precio por modelo y país  
Precio y tipo de cambio a Dic-11**

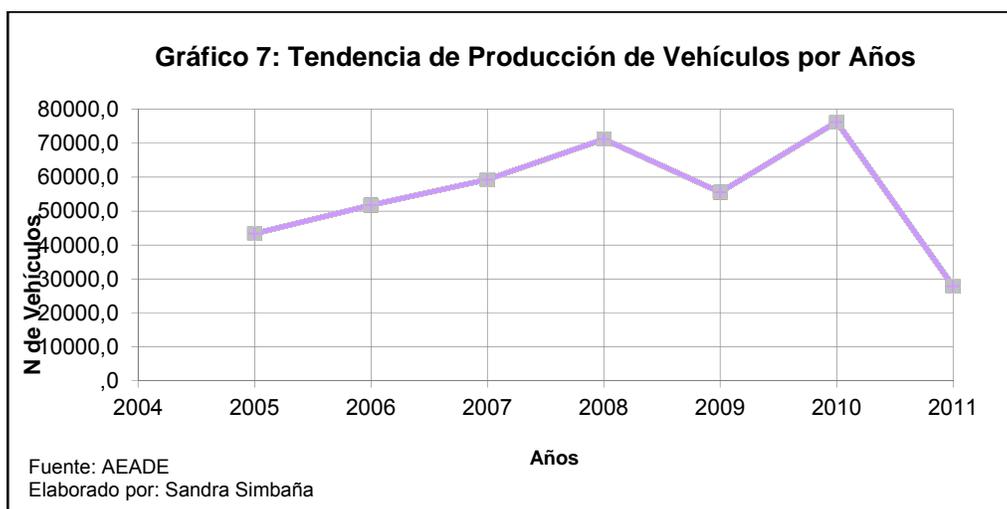
MODELO	MONEDA	COLOMBIA	VENEZUELA	ECUADOR
		1 Dólar = 1.765,06 Peso colombiano	1 Dólar = 4,280 Bolívar	1 Dólar = 1 Dólar
 <b>Aveo Family</b>	Local En dólares	26.390.000 13.584,19	151.450,00 35.308,79	13.690,00 13.690,00
 <b>Aveo Sedán</b>	Local En dólares	31.990.000 16.466,77	154.890,00 36.110,79	14.540,00 14.540,00
 <b>Aveo GT Emotion</b>	Local En dólares	33.690.000 17.341,84	157.850,00 36.800,88	18.590,00 18.590,00
 <b>Aveo Emotion Sedán</b>	Local En dólares	36.490.000 18.783,14	173.850,00 40.531,09	17.190,00 17.190,00
 <b>Cruze</b>	Local En dólares	50.840.000 26.169,76	309.900,00 72.249,55	28.790,00 28.790,00
 <b>Optra Advance</b>	Local En dólares	37.490.000 19.297,88	188.360,00 43.913,93	19.990,00 19.990,00
 <b>Spark</b>	Local En dólares	20.590.000 10.598,65	109.120,00 25.440,05	11.190,00 11.190,00
 <b>LUV Dmax 4x2</b>	Local En dólares	44.300.000 22.803,31	286.920 66.892,03	21.990,00 21.990,00
 <b>LUV Dmax 4x4</b>	Local En dólares	63.590.000 32.732,79	295.120,00 68.803,77	28.790,00 28.790,00

**FUENTE:** Banco Central de Venezuela y Banco Central República de Colombia (Tipo de cambio), <http://www.chevrolet.com.co/>, <http://www.chevrolet.com.ve/default.html>, <http://www.chevrolet.com.ec/>.

Elaborado por: Sandra Simbaña

El sector automotriz involucra a varias ramas de actividad económica como: metalmecánica, petroquímica, textiles, partes y piezas, maquinarias, transferencia tecnológica y empresas que fabriquen o comercialicen herramientas útiles para producir este bien. Por tanto un crecimiento o descenso de la producción afectará a la economía del país.

La tendencia de la producción de vehículos desde el 2005 hasta el 2008 ha sido creciente. En el 2009 decreció en 15.000 unidades, para luego en el 2010 marcar un nuevo record de 76.252 unidades. Para el 2011 “la AEADE indica que el comercio de vehículos nuevos, entre importados y nacionales, estará entre 90 mil y 100.000 unidades, principalmente por las medidas que está adoptando el Gobierno para reducir el déficit de la balanza comercial”<sup>2</sup>. Debido a las restricciones gubernamentales se espera un decrecimiento, tal como se muestra en el siguiente gráfico.



**Cuadro 5: Tendencia de Producción de Vehículos por Años**

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
<b>Producción (Unidades)</b>	43.393	51.763	59.290	71.210	55.561	76.252	27.883

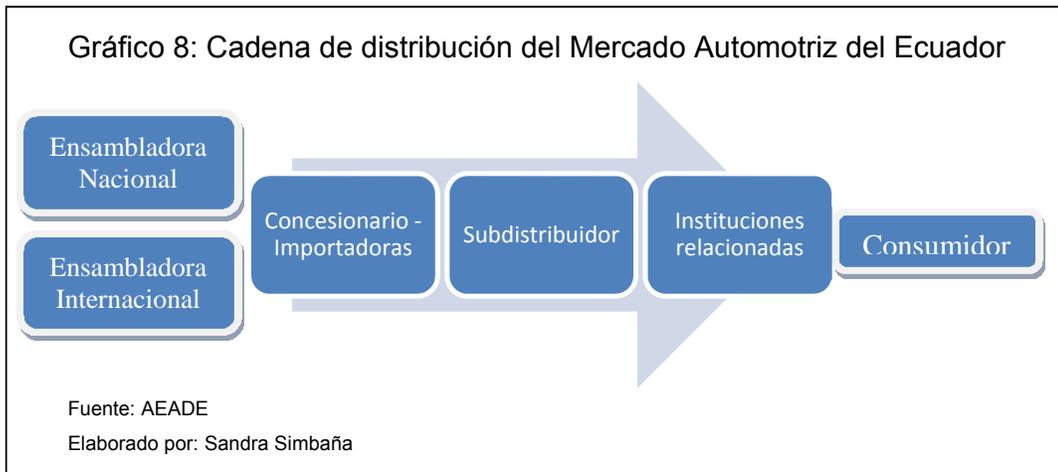
Fuente: AEADE

Elaborado por: Sandra Simbaña

\* El dato del 2011 corresponde únicamente a unidades de enero a abril.

<sup>2</sup> El Universo, GPlogistics Management, “Ecuador: las metas del sector automotor se frena por límites a la importación”, 14.02.2011, en [http://gplogistics.com.ec/blog/GPlogisticsblog/post/Ecuador\\_Las\\_metas\\_del\\_sector\\_automotor\\_se\\_frenan\\_por\\_l%C3%ADmites\\_a\\_la\\_importaci%C3%B3n/](http://gplogistics.com.ec/blog/GPlogisticsblog/post/Ecuador_Las_metas_del_sector_automotor_se_frenan_por_l%C3%ADmites_a_la_importaci%C3%B3n/)

Así como la industria involucra a varios actores, la cadena de distribución también lo hace. En esta cadena actúan los concesionarios, distribuidores, sub-distribuidores y en cinco de cada diez casos participan las financieras.



La comercialización de los vehículos ensamblados en el país e importados, se realizaba a través de los concesionarios autorizados. Con el crecimiento de la producción nacional e importaciones, estos puntos fueron creciendo al igual que la necesidad de financiamiento, servicios post-venta, aseguramiento y otros.

Las instituciones relacionadas con este sector son: los órganos reguladores, Consejo Nacional de Tránsito, Cámaras de Comercio, Industrias, Bancos, Financieras, Aseguradoras y otras que intervienen antes y después de la compra-venta de un automotor. Sin embargo el actor principal en la comercialización de vehículos nacionales e importados son los concesionarios, que son utilizados por las ensambladoras para colocar una barrera comercial. Estos concesionarios autorizados se encargan de impulsar la venta de vehículos, incentiva la demanda a través de estrategias de marketing, influye en el precio, fomentan la libre competencia, absorben las variaciones de la demanda, brinda servicio postventa y uno de los puntos más importantes es el crédito automotriz.

A partir de la necesidad de colocar o vender un automotor y dependiendo de las posibilidades de los consumidores, el concesionario puede otorgar créditos directos o créditos a través de los convenios con Bancos e Instituciones Financieras.

## 1.2 Parque automotor en el Ecuador y Problemas de movilidad.

El mayor número de ventas de vehículos se realizan en las ciudades de Quito y Guayaquil. Un poco más de la mitad del parque automotor se encuentra concentrado en las provincias de Pichincha y Guayas, quienes captan un 28% y 25,8% respectivamente. Azuay es la siguiente provincia en captación, sin embargo está muy distante a las dos primeras, ya que únicamente tiene el 6,5% de participación en la distribución.

**Cuadro 6: Distribución del Parque Automotor por Provincia en el 2011**

Provincia	No. Vehículos	Porcentaje
PICHINCHA	623.014	28,0%
GUAYAS	572.833	25,8%
AZUAY	144.507	6,5%
MANABI	128.840	5,8%
LOS RIOS	107.711	4,8%
TUNGURAHUA	95.136	4,3%
EL ORO	89.562	4,0%
IMBABURA	55.612	2,5%
COTOPAXI	55.384	2,5%
CHIMBORAZO	54.012	2,4%
SANTO DOMINGO	51.201	2,3%
LOJA	51.138	2,3%
ESMERALDAS	42.026	1,9%
CAÑAR	38.746	1,7%
CARCHI	24.080	1,1%
SUCUMBIOS	20.743	0,9%
BOLIVAR	15.859	0,7%
ORELLANA	11.838	0,5%
SANTA ELENA	9.540	0,4%
PASTAZA	8.289	0,4%
MORONA SANTIAGO	8.050	0,4%
NAPO	6.590	0,3%
ZAMORA CHINCHIPE	5.840	0,3%
GALAPAGOS	2.157	0,1%
<b>Total</b>	<b>2.222.708</b>	<b>100%</b>

Fuente: SRI

Elaborado por: Sandra Simbaña

Aún cuando el periodo de cambio o renovación de vehículos es de 3 años. En el país se observa una acumulación de vehículos; es decir que se incrementa debido a que muy pocos son los vehículos que salen de circulación. Una de las razones es que la familia ecuatoriana o los consumidores, deciden tener al menos uno o dos autos en casa y aún cuando compran uno nuevo, venden el anterior a personas que los mantendrán por algún tiempo más o simplemente no se deshacen del antiguo y lo guardan.

La antigüedad del parque automotor en promedio es de aproximadamente 18 años. En el país existen 5.958 vehículos con más de 50 años de antigüedad. El mayor número de vehículos se encuentra distribuido en el rango de 1 a 10 años de antigüedad y representa al 48,69% del total del parque automotor.

**Cuadro 7: Antigüedad del Parque Automotor por Año de Fabricación - Distribuido por décadas**

<b>Décadas</b>	<b>No. Vehículos</b>	<b>Porcentaje</b>
De 80 a 90 años	13	0,00%
De 70 a 80 años	66	0,00%
De 60 a 70 años	446	0,02%
De 50 a 60 años	5.433	0,24%
De 40 a 50 años	36.506	1,64%
De 30 a 40 años	205.380	9,24%
De 20 a 30 años	196.930	8,86%
De 10 a 20 años	426.154	19,17%
De 1 a 10 años	1.082.200	48,69%
Menor a 1 año	269.580	12,13%
<b>TOTAL</b>	<b>2.222.708</b>	<b>100%</b>

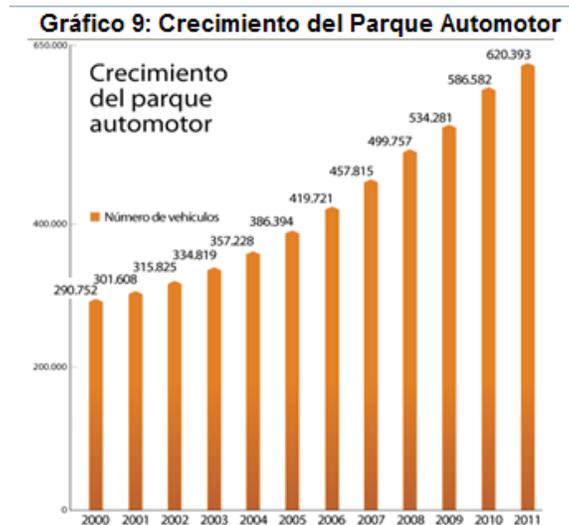
Fuente: SRI

Elaborado por: Sandra Simbaña

La movilidad es un aspecto que involucra al transporte, a la ciudadanía y al gobierno. Hace pocos años atrás se consideraba al transporte como el factor de desarrollo de las ciudades. En la actualidad el desarrollo y el crecimiento de una ciudad se debe: al incremento de la población tanto por reproducción como por la migración interna de los habitantes de las pequeñas ciudades a las grandes. A este crecimiento se suma la necesidad de unidades habitacionales o de vivienda, el desarrollo del comercio y el aumento del número de personas trasladándose de un lugar a otro, para realizar trámites, pagos, asistir a las instituciones de educación, acudir al trabajo o para cumplir con cualquier actividad diaria de los ciudadanos.

Los traslados en las ciudades generalmente se realizan en forma longitudinal; es decir que se cruza de un extremo o polo a otro, para realizar las actividades cotidianas. Sin embargo el traslado también se realizan en forma diagonal, pero existen pocas vías con estos cruces; lo cual provoca congestionamiento viales y pérdidas de tiempo porque en muchos casos de debe realizar una vuelta a dos o tres manzanas o kilómetros para cruzar diagonalmente de un punto a otro.

La falta de transportación masiva de calidad y eficiente, ha empujado el crecimiento de vehículos privados e individuales para la transportación de las personas. Según estudios realizados en Quito, se dice que aproximadamente 1,02 personas se transportan en vehículos privados; es decir que en la mayoría de los vehículo que circulan en la ciudad se traslada únicamente una persona. Provocando así la congestión vehicular y el tiempo de traslado de un lugar a otro. En los últimos diez años el parque automotor de la ciudad creció en un 113%. A inicio del 2000 se registraron 290.752 unidades y hasta julio del 2011 se registraron 620.393 vehículos y de estos últimos se estima que el 41% es decir 260.000 vehículos están inactivos porque salieron de circulación por el año, daños o abandono. Sin embargo el flujo diario en la ciudad es de 600 mil vehículos que circulan por fines comerciales, de educación o de salud; esto según dato de la Comisión de Tránsito del Ecuador CTE.

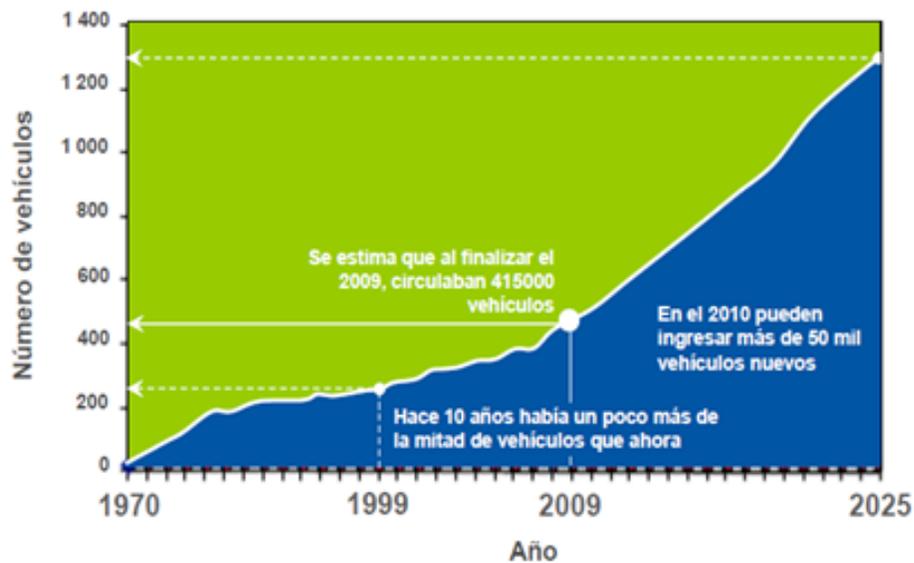


Fuente: CTE

Elaborado por: EL UNIVERSO

Por las razones señaladas anteriormente y por problemas viales como mantenimiento, señalización o tiempo en los semáforos, la falta de lugares de parqueo, la falta de cultura tanto de peatones como de conductores, las regulaciones de transporte, el incumplimiento de la Ley de Tránsito y otros factores; han provocado que la movilidad en las grandes y pequeñas ciudades se vuelva caótica. De acuerdo a estudios del Municipio Metropolitano de Quito, se dice que el crecimiento del parque automotor es desmedido y que para el 2025 este crecerá tres veces más del volumen del 2009, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico 10: Crecimiento del Parque Vehicular**



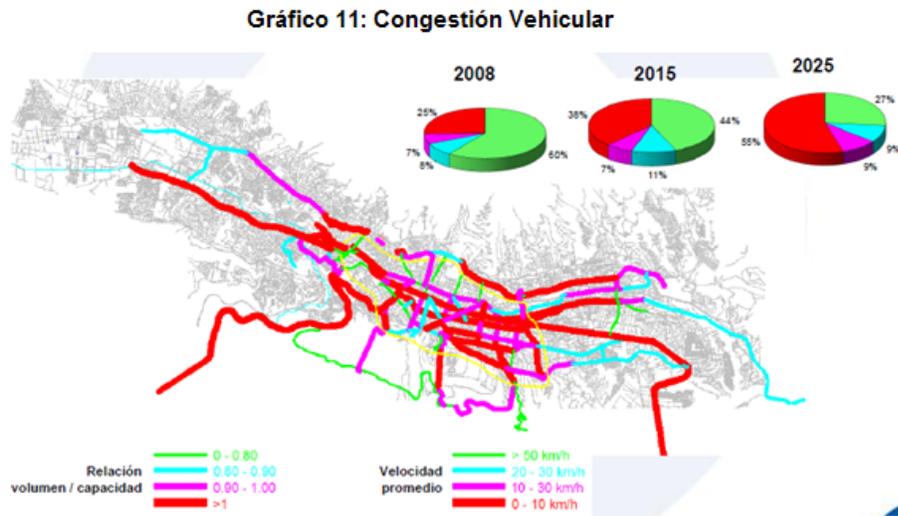
Fuente: Plan Maestro de Movilidad del DMQ 2009-2015

Elaborado por: MDMQ

“El parque automotor, anualmente se incrementa aproximadamente en 30.000 vehículos y de mantenerse la actual tendencia, al año 2025 el número de vehículos se incrementaría de 420.000 a 1.290.000”.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Secretaría de movilidad, Alcaldía Metropolitana de Quito, en <http://www.slideshare.net/moplin/regulacion-vehicular-pico-y-placa-quitoecuador-3543586>

La movilidad de Quito se ve afectada en las principales vías de la ciudad donde la velocidad promedio es de 10 kilómetros por hora y únicamente en las vías periféricas como la Simón Bolívar tiene una velocidad promedio de 50 kilómetros por hora; tal como se muestra en el siguiente gráfico. Este también se aprecia el crecimiento de la congestión vehicular en el 2015 y 2025.



Fuente: Plan Maestro de Movilidad del DMQ 2009-2015  
Elaborado por: MDMQ

### 1.3 El crédito automotriz en el Ecuador

Los niveles de producción, importación y venta de vehículos; así como su crecimiento sostenido durante los últimos años se deben a factores como: la dolarización, el envío de remesas de los migrantes y al financiamiento. Estos tres factores han permitido mejorar los niveles de vida de los ecuatorianos y su capacidad de pago. Esta última ha permitido a los consumidores adquirir vehículos de contado y acceder a créditos que ofrecen los bancos, financieras y empresas que compran cartera.

La demanda de este mercado es persistente y estacionario; en el último trimestre del 2010 se observan mayores niveles de venta, a causa del cambio de modelo o año de fabricación. Además su comportamiento está estrechamente ligado a la disponibilidad de líneas de crédito.

Aproximadamente el 55% de las ventas se realizan con financiamiento y en los últimos años su tendencia ha sido creciente. En el 2011 las ventas de vehículos de enero a octubre se han realizado un 44% de contado y un 56% a crédito, de acuerdo a los datos de la AEDE y considerando las diez marcas más vendidas, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 8: Ventas de vehículos por marcas y forma de pago de enero a octubre del 2011**

MARCAS	UNIDADES			PORCENTAJES		
	CONT	CRED	TOTAL	CONT	CRED	TOTAL
CHEVROLET	19276	29288	48564	40%	60%	100%
HYUNDAI	5516	7106	12622	44%	56%	100%
KIA	5068	5681	10749	47%	53%	100%
NISSAN	4205	4142	8347	50%	50%	100%
MAZDA	3259	3593	6852	48%	52%	100%
TOYOTA	2204	3095	5299	42%	58%	100%
RENAULT	2574	2291	4865	53%	47%	100%
VOLKSWAGEN	1078	1592	2670	40%	60%	100%
FORD	635	1744	2379	27%	73%	100%
MERCEDES BENZ	185	154	339	55%	45%	100%
<b>TOTALES</b>	<b>44000</b>	<b>58686</b>	<b>102686</b>	<b>44%</b>	<b>56%</b>	<b>100%</b>

Fuente: AEADE

Elaborado por: Sandra Simbaña

Como se puede observar en este periodo se han vendido 102.686 unidades de las marcas enumeradas anteriormente. Entre las más vendidas están: Chevrolet cuya composición de ventas es del 40% de contado y 60% crédito, seguido por Hyundai que ha vendido 12.622 unidades de las cuales 44% de contado y 56% a crédito y Kia que ha vendido 10.749 unidades, 47% de contado y 53% a crédito. Las marcas cuyas ventas se han realizado en su mayoría de contado son: Mercedes Benz que presenta un 55% y Renault con un 53%.

En los primeros tres trimestres del año, el comportamiento de la forma de pago no ha variado sustancialmente. En el primer trimestre se vendió un 44% de contado y un 56% a crédito. En el segundo trimestre esto varía un poco debido, las ventas de contado se incrementan en dos puntos, es decir un 46% de contado y la diferencia, un 54% a crédito, esto se debe al pago de utilidades que se recibe en el mes de abril.

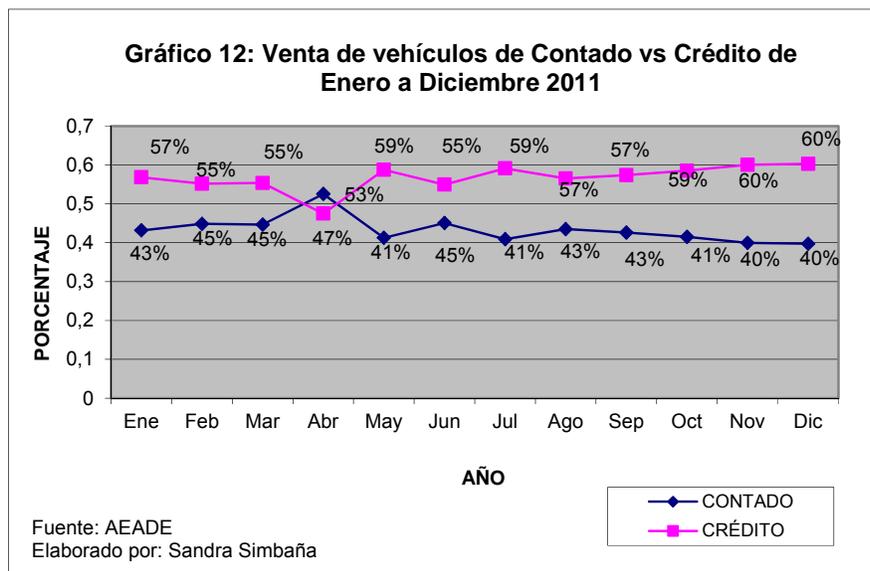
Para el tercer trimestre esta composición varía y se ubica un 45% de contado y un 55% a crédito.

**Cuadro 9: Ventas de vehículos por marcas y formas de pago de los tres primeros trimestres del 2011**

MARCAS	I TRIMESTRE			II TRIMESTRE			III TRIMESTRE		
	CONT	CRED	TOTAL	CONT	CRED	TOTAL	CONT	CRED	TOTAL
CHEVROLET	5513	7815	13328	6047	9122	15169	5871	9465	15336
HYUNDAI	1700	1991	3691	1726	2199	3925	1597	2207	3804
KIA	1494	1667	3161	1678	1980	3658	1575	1689	3264
NISSAN	1482	1026	2508	1468	1186	2654	1014	1441	2455
MAZDA	1005	1120	2125	1008	1104	2112	1041	1081	2122
TOYOTA	656	949	1605	672	968	1640	577	828	1405
RENAULT	836	603	1439	658	856	1514	725	586	1311
VOLKSWAGEN	286	520	806	381	482	863	344	478	822
FORD	142	526	668	210	443	653	233	594	827
MERCEDES BENZ	74	89	163	56	33	89	36	17	53
<b>TOTALES</b>	<b>13188</b>	<b>16306</b>	<b>29494</b>	<b>13904</b>	<b>18373</b>	<b>32277</b>	<b>13013</b>	<b>18386</b>	<b>31399</b>

Fuente: AEADE  
Elaborado por: Sandra Simbaña

De acuerdo a los datos anteriores y a los globales del 2011, se evidencia en el siguiente gráfico que la relación de las ventas de contado versus las ventas a crédito fue de 43% a 57% en comparación con las del 2009 que fue de 45% y 55%. Lo cual indica que en el último año se han incrementado las ventas a crédito; pese a las altas tasas activas del mercado.



Entre los bancos del país que ofrecen créditos para la adquisición de un vehículo tenemos al Amazonas, Bolivariano, Guayaquil, Proamerica, Pichincha, Produbanco y Capital. Las financieras y empresas que compran cartera automotriz son: Corporación CFC, Originarsa y GMAC actualmente BPAC.

Dentro de las políticas de crédito que exigen al concesionario y que deben cumplir los clientes está: una entrada mínima, un plazo máximo, una tasa de interés y el pago de gastos legales por inscripción del contrato. Dichas políticas variaran entre un vehículo liviano, pesado o usado; tal como se detalla a continuación:

Cuadro 10: Políticas de Financiamiento por cada Institución y Tipo de vehículo

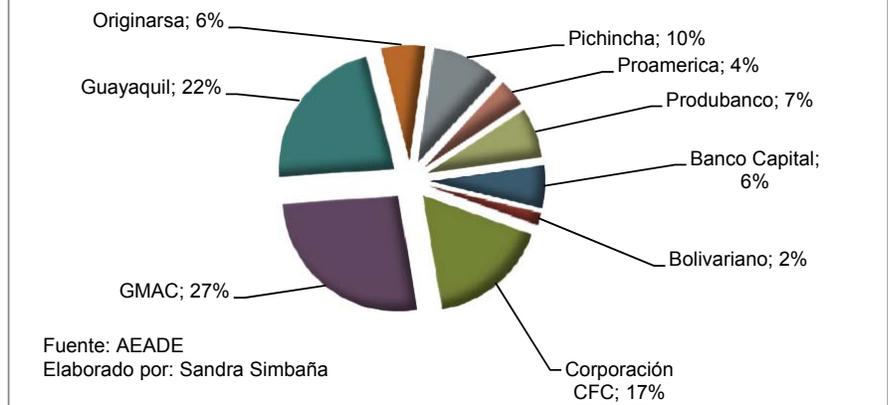
	LIVIANOS				PESADOS				USADOS			
	Entrada Mínima	Plazo Máx	Tasa de Interés Nominal	Gastos Legales/ Adm.	Entrada Mínima	Plazo Máx	Tasa de Interés Nominal	Gastos Legales/ Adm.	Entrada Mínima	Plazo Máx	Tasa de Interés Nominal	Gastos Legales/ Adm.
Banco Bolivariano	30%	48	15,00%	0%	30% hasta 60.000	48	15%	0%	N/A	N/A	N/A	N/A
					40% desde 60.001	48	15%	0%				
Produbanco	25%	60	15%	1%	35%	60	15%	0%	40%	36	15%	0%
Banco Promerica	25%	60	15,19%	0%	30%	36	11,23%	0%	30%	60	15,19%	0%
Banco de Guayaquil	25%	60	14,50%	1%	40%	36	14,50%	1%	N/A	N/A	N/A	N/A
GMAC actualmente BPAC	25%	60	15,20%	195	30%	48	15,20%	235	30%	36	15,20%	155
Corporación CFC	30%	48	15,20%	0%	40%	48	15,20%	0%	40%	36	15,20%	0%
Originarsa	25%	60	15,19%	0%	40%	48	12,80%	0%	40%	36	15,19%	0%

Fuente: AEADE

Elaborado por: Sandra Simbaña

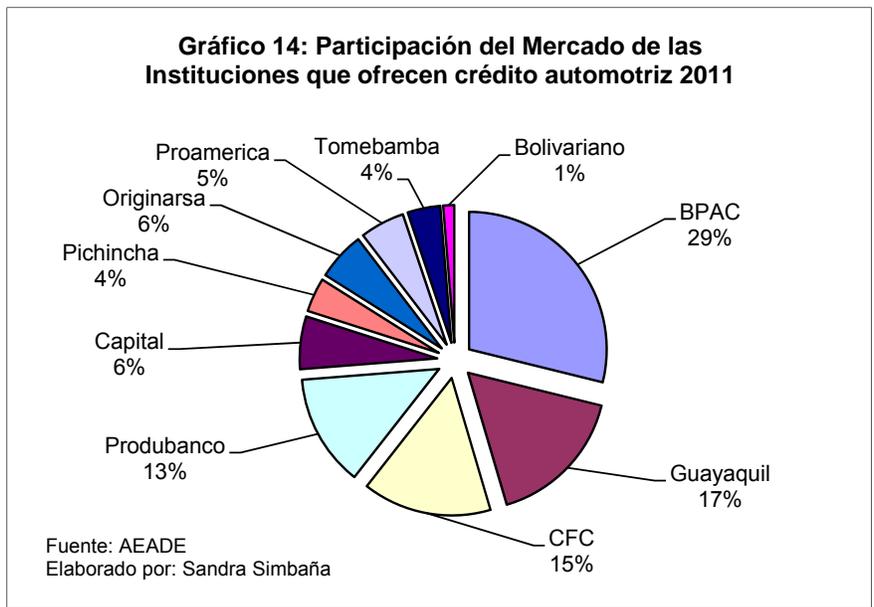
En el 2010 este sector estaba liderado por GMAC que compró 8.077 unidades de cartera automotriz generada por los concesionarios Chevrolet y unos pocos de otras marcas. La participación de esta compañía fue del 26%, seguido del Banco Guayaquil cuya participación fue del 22% y del 17% de la Corporación CFC. A continuación se muestra un gráfico de la participación del 2010 de los bancos y las financieras antes mencionadas; excepto del Banco Amazonas.

**Gráfico 13: Participación del Mercado de las Instituciones que ofrecen crédito automotriz 2010**



En el 2011 la participación de las principales instituciones que ofrecen crédito automotriz varía en pocos puntos porcentuales. Sin embargo GMAC actualmente BPAC, continúa liderando el mercado y su participación pasó del 26% al 29%. Seguido por Banco de Guayaquil y CFC con representación del 17% y 15% respectivamente.

**Gráfico 14: Participación del Mercado de las Instituciones que ofrecen crédito automotriz 2011**



El financiamiento automotriz se clasifica dentro del crédito de consumo, por tal razón se aplican las tasas de interés activas cobradas a esta cartera y en los últimos años este sector ha liderado en dicho segmento.

**Cuadro 11: Tasa de Interés Activa Efectiva Referenciales Cobradas a Créditos de Consumo**

FECHA	PORCENTAJE
Feb-10	18,10%
Mar-10	16,80%
Abr-10	15,97%
May-10	15,95%
Jun-10	15,92%
Jul-10	15,86%
Ago-10	15,86%
Sep-10	15,92%
Oct-10	15,89%
Nov-10	15,89%
Dic-10	15,94%
Ene-11	15,94%
Feb-11	15,90%
Mar-11	15,96%
Abr-11	15,88%
May-11	15,97%
Jun-11	15,99%
Jul-11	15,99%

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaborado por: Sandra Simbaña

Hasta febrero del 2010 la tasa activa efectiva referencial se situaba en un 18,10% y en el mismo mes del 2011 esta tasa fue del 15,90%. La tasa disminuyó en el año anterior y pasó de 18,10% en febrero a 16,80% en marzo. Para el 2011 la tasa se mantuvo en quince puntos porcentuales y presentó muy pequeñas variaciones en sus decimales.

En junio y julio de este año se ubicó en 15,99%. La tasa cobrada a la cartera de consumo es la segunda más alta después de la tasa de microcrédito.

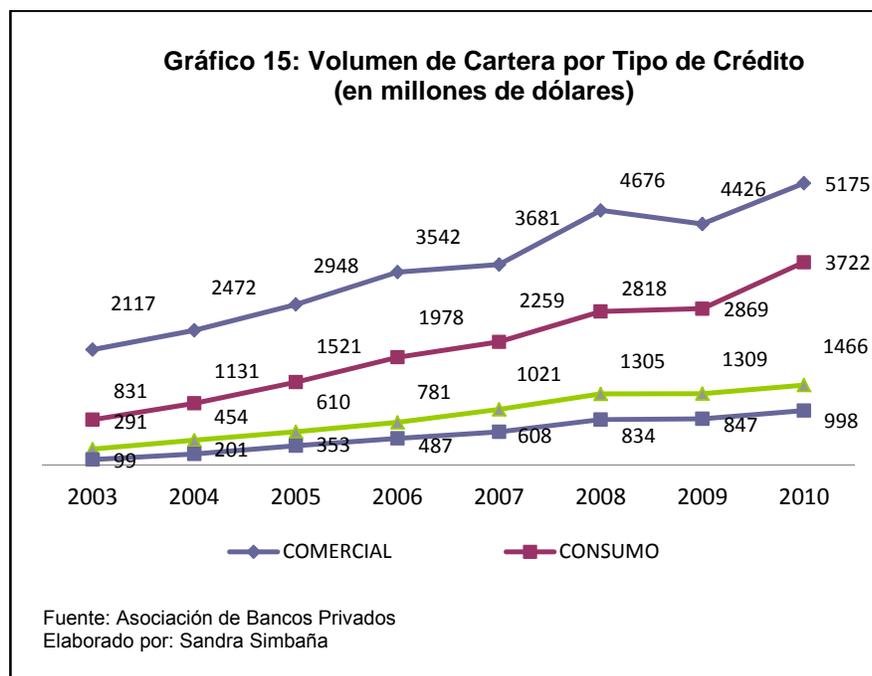
El consumo se refiere a la compra de bienes o servicios para uso directo del comprador. “Los niveles de consumo son cíclicos y el consumo de bienes producidos localmente o importados influye en el aumento o la reducción de la demanda agregada con el consecuente aumento o disminución en la demanda del crédito del sistema financiero”.<sup>4</sup>

En el 2010 los créditos bancarios registraron un crecimiento del 20,19% con respecto al 2009. En el 2009 y 2010 se colocó \$9.453 y \$11.363 millones respectivamente, lo cual presenta una variación de \$1.908 millones. Del total de créditos se destinó un 32,8% al consumo. El destino de los créditos otorgados fue a bienes y servicios como electrodomésticos, ropa, productos tecnológicos, autos y viajes.

El crecimiento del crédito de consumo a comparación de las carteras: comercial, vivienda y microempresa, se debe a elementos como: la elevación de importaciones y compra de los productos nacionales e importados, al incremento del gasto público, básicamente en los sueldos y que se reflejan en una mejor capacidad de pago.

<sup>4</sup> Guillermo Jauregui, Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, Dirección Nacional de Estudios, “Niveles de Consumo y el Sistema Financiero”, 2009, en [http://www.superban.gov.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos\\_financieros/Estudios%20Tecnico s/AT6\\_2010.pdf](http://www.superban.gov.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos_financieros/Estudios%20Tecnico s/AT6_2010.pdf)

Esta cartera mantiene un crecimiento sostenido desde el 2003 al 2010, tal como se puede observar en el siguiente gráfico.



El crecimiento del crédito automotriz de los diez últimos años está en relación al desarrollo del sector automotor, la estabilidad económica y la apertura de líneas de crédito para la adquisición de vehículos. Además del uso del ahorro de cierta población en la cuota de entrada y al incremento del plazo de financiamiento a 48 y 60 meses. Otro factor es la rotación de vehículos, aproximadamente es de 3 años, la cual es más frecuente que la de una década atrás; así también tenemos la tendencia de los productores y distribuidores en colocar en el mercado vehículos de menor precio con igual calidad.

#### 1.4 Normativa y gestión de riesgo de crédito

Las instituciones financieras ecuatorianas deben considerar, las normas regulatorias emitidas por el Comité de Basilea y aplicar la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero. Además de lineamientos propios que cada institución debe adoptar para mitigar el riesgo al que se enfrenta y calificar adecuadamente los activos de riesgo y realizar las provisiones adecuadas para resguardar su patrimonio.

Dentro de la normativa vigente y específicamente en el título VII de los Activos y de los límites de crédito; se establece que las instituciones financieras deben reflejar la verdadera calidad de los activos; así como la valoración periódica de estos. Además de realizar las provisiones para cubrir los riesgos propios de una cartera de crédito, tales como pérdida de valor, incobrabilidad, errores, cambios en las tasas de interés, modificación a leyes y variaciones en el mercado.

Otro de los aspectos que contempla dicha Ley, es el tratamiento del castigo a obligaciones que no han sido recuperadas o estuvieran en mora por tres años. También especifica los límites que tienen las instituciones para realizar operaciones activas y contingentes tanto con personas naturales como jurídicas y grupos financieros. Uno de los aspectos que se relacionan con el crédito y la calificación de las operaciones es la Central de Riesgos. La central es un sistema de registro de los deudores de las instituciones financieras que cuenta con información individualizada, consolidada y clasificada que permite conocer el estatus de un cliente.

El Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, expone ciertas prácticas y normas que permiten gestionar el riesgo. Una de las normas eficaces es “conocer a su clientela”, esta debe ser aplicada por todas las instituciones financieras y los bancos deberán aplicar las mismas políticas y procedimientos en todas sus filiales y sucursales. El programa consiste en cuatro elementos primordiales: política de aceptación de clientes, identificación de clientes, seguimiento continuo de las cuentas de mayor riesgo y gestión del riesgo.

Dentro del primer principio de los cuatro básicos del supervisor, el Comité de Basilea establece que los bancos deben evaluar la suficiencia del capital en función al perfil de riesgo y establecer un proceso riguroso que contempla cinco características que son:

- Vigilancia por parte del consejo de administración y de la alta directiva.
- Evaluación rigurosa del capital.
- Evaluación integral de los riesgos.

- Seguimiento e información y
- Examen de los controles internos.

La evaluación integral de los riesgos contempla todas las clases de exposiciones de riesgo: operativo, mercado, liquidez, tipo de interés en la cartera de inversión y otros. Para este caso se considerará al riesgo de crédito a los que están expuestos los bancos, financieras y empresas compradoras de cartera automotriz. “Estas calificaciones deberán estar diseñadas para facilitar la identificación y medición del riesgo derivado de todas las posiciones crediticias y deberán integrarse dentro del análisis general que realiza la entidad del riesgo de crédito y de la suficiencia de capital”.<sup>5</sup>

De acuerdo a la Ley, un crédito de consumo son aquellos que se destine al pago de un bien o servicio, no relacionado con la actividad productiva y la amortización se realizará a través de cuotas periódicas. Al administrar este tipo de crédito, toda institución financiera debe realizar una adecuada calificación de activos y en este caso, la calificación será por cada operación. Además debe realizar una adecuada selección de sujetos de crédito, determinar la capacidad de pago y estabilidad de la fuente de recursos.

“La calificación cubrirá la totalidad de la cartera de créditos de consumo concedida por la institución del sistema financiero, según los criterios antes señalados y con base en los siguientes parámetros”<sup>6</sup>:

Cuadro 12: Calificación de Activos por días de mora

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: Resolución JB 2011-2897 Junta Bancaria

Elaborado por: Junta Bancaria

La calificación que cada sujeto de crédito reciba, se basará en: criterios permanentes, la antigüedad de los dividendos no pagados y la totalidad del monto adeudado; compuesto por deudas por vencer, vencidas y de aquellas que no se devengan intereses.

<sup>5</sup> Sección tercera: el Segundo Pilar El proceso de examen supervisor, Comité de Supervisión Basilea II.

<sup>6</sup> Resolución No. JB-2011-1897, Junta Bancaria del Ecuador, 1.2. Créditos de Consumo, Página 11.

## 1.5 Proceso de evaluación del sujeto de crédito

La venta de un vehículo se realiza a través de los concesionarios autorizados por cada una de las marcas existentes en el país. Más de la mitad de las ventas que se realizan son a través de un crédito directo e indirecto. Directo hablamos de aquellos que ofrecen las ensambladoras o los propios concesionarios e indirectos son los que conceden los bancos, financieras, empresas compradoras de cartera, cooperativas o tarjetas de crédito.

El vendedor ofrece a sus clientes varias opciones de financiamiento, para que estos decidan o a su vez envía una solicitud de crédito a las instituciones con las que trabaja de acuerdo al perfil del cliente. Entre los requisitos que deben entregar los clientes dependiente e independiente son:

**Cuadro 13: Requisitos para personas dependientes que solicitan un crédito automotriz**

<i>(Documentos del deudor y cónyuge)</i>
a) Copias de las cédulas de identidad.
b) Copias de los certificados de votación.
c) Certificados de trabajo indicando antigüedad, cargo e ingresos.
d) Copias de los dos últimos roles de pago.
e) Certificados bancarios.
f) Certificados de ingresos adicionales.
g) Copia de matrícula de vehículos.
h) Copia del impuesto predial.
i) Copia de la planilla de luz, agua o teléfono (lugar de residencia).

Fuente: Concesionarios Chevrolet

Elaborado por: Sandra Simbaña

**Cuadro 14: Requisitos para personas independientes que solicitan un crédito automotriz**

<i>Todos los documentos detallados para clientes dependientes, excepto el literal c y d.</i>
a) Copia del RUC
b) Declaración del IVA (dos semestrales o cuatro mensuales).
c) Declaración del Impuesto a la Renta de los dos años anteriores.
d) Certificados comerciales de proveedores o de créditos anteriores.

Fuente: Concesionarios Chevrolet

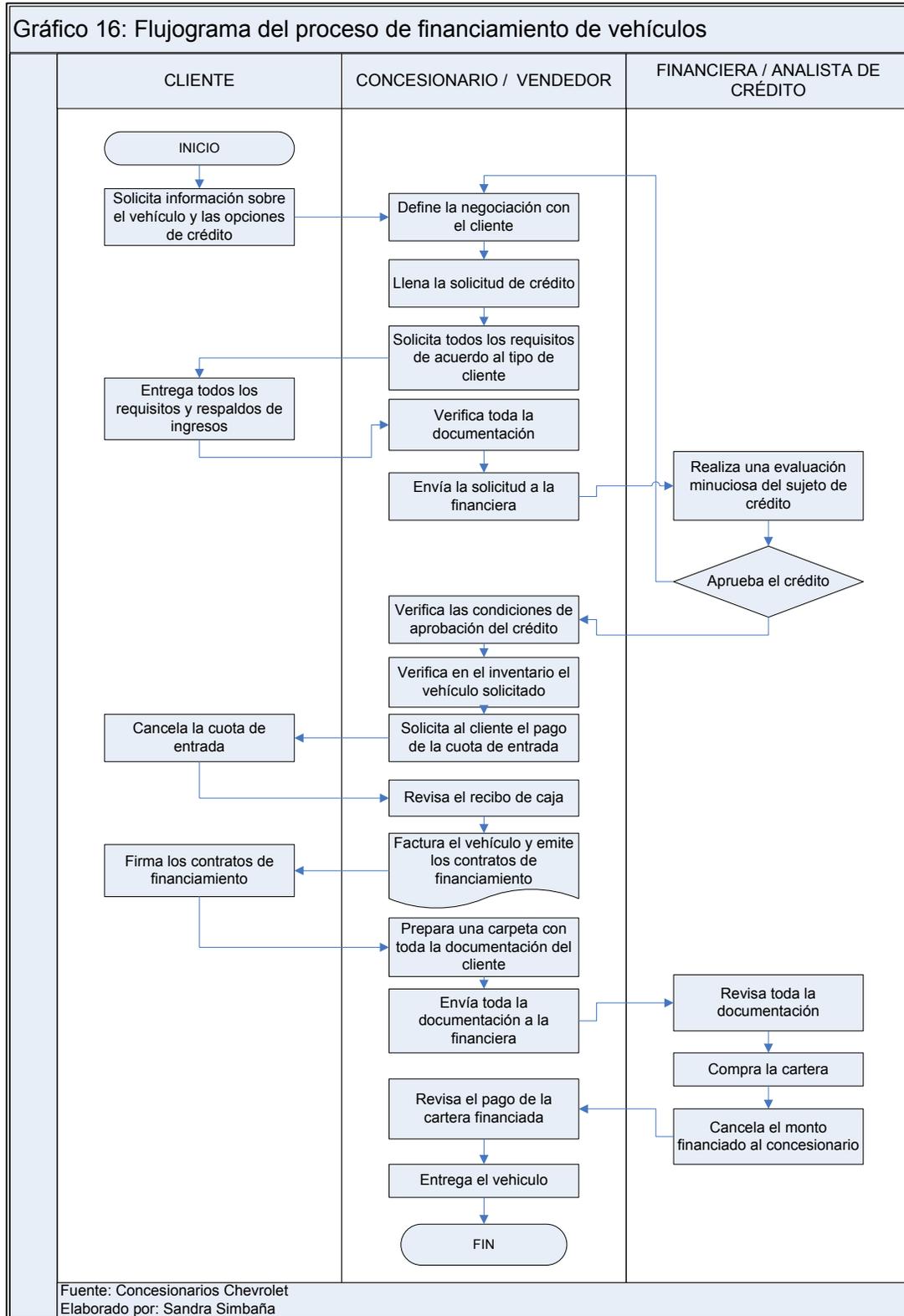
Elaborado por: Sandra Simbaña

El proceso de financiamiento y la evaluación propia del sujeto de crédito empieza con la visita del potencial cliente al concesionario. A continuación se detallan los pasos que se realizan, desde la solicitud de crédito hasta la entrega del vehículo.

- a) El cliente acude al concesionario para solicitar información sobre el vehículo que desea comprar y las opciones de crédito.
- b) Se realiza una entrevista entre el cliente y el vendedor para definir la negociación. (Modelo, monto de entrada, plazo, tasa, cuota mensual y opciones de crédito).
- c) Se llena una solicitud de crédito con toda la información del cliente.
- d) Se solicitan la entrega de todos los requisitos descritos anteriormente de acuerdo al tipo de cliente.
- e) Se envía la solicitud de crédito a varias financieras para la respectiva evaluación y pre-aprobación.
- f) Las financieras revisan toda la información del solicitante y del cónyuge; en instituciones como: Central de riesgo, SRI, IESS, Registro Civil, Policía, Lista de observados o listas negras tanto nacionales como internacionales, riesgo global en el caso de tener otros créditos con el banco al que solicitó la evaluación, créditos con otras instituciones, bienes que posee, verifica su capacidad de pago (debe ser igual o mayor al 40% de sus ingresos netos) y calcula el scored de crédito.
- g) De acuerdo a la evaluación del sujeto de crédito, las financieras o bancos aprueban o rechazan el crédito. (Cuando es rechazado un crédito se pueden apelar presentando respaldo de ingresos o se pueden cambiar las condiciones del crédito, aumentando la entrada o plazo de financiamiento).
- h) La financiera comunica al vendedor la aprobación del crédito y las condiciones.
- i) El vendedor verifica la existencia del vehículo en inventarios o solicita a la ensambladora de acuerdo a las características requeridas.
- j) Solicita al cliente el pago de la cuota de entrada.
- k) Factura el vehículo y prepara los contratos del financiamiento.
- l) El vendedor prepara una cartera con toda la documentación del cliente, contratos, factura del vehículo, recibo de caja de la cuota de entrada y demás documentación solicitada por las financieras.

m) La financiera cancela el monto financiado del vehículo.

n) El vendedor entrega el vehículo al cliente.



## **CAPÍTULO II: Base de datos y Modelos de Regresión**

### **2.1 Bases de datos**

Las bases de datos es un lugar, generalmente archivos, donde se almacenan datos de entidades y que se pueden administrar a través de programas de computación. Las entidades son personas, bienes materiales, sucesos, transacciones, clientes o cualquier objeto que tenga características propias. Las características toman el nombre de campo y son parte de la información acerca de la entidad y en conjunto se las conoce como registros; por tanto, toda la información de una persona, transacción u objeto es un registro.

Las organizaciones a diario generan bases de datos de clientes, compras, pagos, ventas, procesos y cualquier otra transacción que realicen. Estas bases de datos contienen información valiosa y que bien administradas pueden generar dinero y valor para quien las posee y administre. Para esto se debe eliminar la redundancia de datos; es decir eliminar datos repetidos y se debe evitar el ingreso incorrecto de estos, para no tener datos inconsistentes.

Estos datos se pueden transformar en información valiosa que ayuden a la toma de decisiones, previo de un análisis estadístico de las características o variables, que se almacenan en las bases de datos o a través del desarrollo de modelos estadísticos.

#### **2.1.1 Contenido de las Bases de Datos**

Como se indicó anteriormente las bases de datos contienen registros con diversas variables o características. Por tanto se dice que las variables son características de la población, muestra o suceso que se desea estudiar. Estas variables pueden ser cualitativas o cuantitativas, las primeras describen a un individuo, grupo de personas o sucesos, por sus características, cualidades o atributos y que no pueden ser medidos en números; por ejemplo: el género, la profesión, el tipo de empleo y otros.

En cambio las segundas son aquellas variables que describen a un individuo o suceso a través de una apreciación numérica y que se puede medir, cuantificar y realizar operaciones aritméticas con ellas.

2.1.1.1 Tipos de Variables Cualitativas: son de tipo nominal y de tipo ordinal. Las nominales son características de modalidad que no admiten un criterio de orden, pero que permiten identificar a los individuos u objetos para clasificarlos por grupos. Un ejemplo de estas variables es el estado civil, al cual no se le puede ordenar pero sí clasificar por las modalidades de soltero, casado, viudo, divorciado y otros.

Las ordinales son aquellas que describen a un sujeto o suceso con modalidades no numéricas pero sí admiten un orden. Por ejemplo los puestos de participación de las instituciones que ofrecen crédito automotriz. La primera es GMAC, la segunda es el Banco Guayaquil y la tercera CFC.

2.1.1.2 Tipos de Variables Cuantitativas: pueden ser discretas o continuas. Las discretas son aquellas que toman valores enteros o aislados; es decir no admiten valores intermedios. Por ejemplo: el número de cargas que tiene el sujeto de crédito o el número de vehículos o propiedades que posee. Por otro lado las continuas toman valores intermedios entre dos números por ejemplo: el valor de la cuota de un cliente puede ser de \$345,23 y de otro \$482,10.

2.1.1.3 Variables de un modelo: por lo general un modelo es representado por dos variables, una independiente y otra dependiente. La primera es aquella cuyo valor no depende del valor de otra variable y pueden ser cuantitativas o cualitativas o ambas a la vez.

En cambio las variables dependientes son aquella cuyo valor depende del valor que toma la variable independiente. Pueden ser cualitativas y no únicamente se restringe a un sí o no o categorías dicotómicas. Existen variables de respuesta que son cualitativas por naturaleza; por ejemplo: una familia tiene casa propia o no la tiene.

## 2.2 Modelos de regresiones

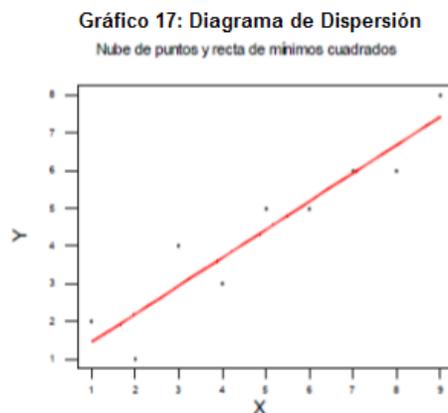
El análisis de regresión permite plantear una ecuación para conocer, la relación entre dos o más variables y predecir el valor de la variable dependiente en función de la independiente. El tipo de regresión se considerará por el número de variables independientes que intervengan en el análisis.

**2.2.1 Modelo de Regresión Lineal:** es un método de análisis de datos que permite conocer la relación entre dos o más variables o pronosticar el comportamiento de una variable a causa de otra o un acontecimiento que afecte a la variable en estudio.

El modelo de regresión lineal simple busca una recta de regresión que relacione a dos variables: una dependiente Y y una o varias independientes X. Es decir que dicha recta estimará los valores de Y que obtendrá para distintos valores de X, siendo la fórmula la siguiente.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + error$$

La regresión lineal busca predecir o estimar el valor promedio de la variable explicada con base a los valores fijos de las variables explicativas. El coeficiente puede tomar valores cercanos a +1 o a -1, para lo cual se elegirá la ecuación de la recta de mínimos cuadrados que mejor se ajuste a la nube de puntos. Estos conceptos son representados en el diagrama de dispersión:



Fuente: Estadística para Administradores y Economía  
Elaborado por: Anderson, Sweenex y Williams

Dentro del análisis de la regresión se debe tomar en cuenta además, el coeficiente de determinación o el  $R^2$ , conocido también como bondad de ajuste. El  $R^2$  indica el porcentaje de ajuste al usar el modelo lineal; es decir el porcentaje de la variación de  $Y$  que se explica a través del comportamiento de  $X$ ; por tanto a mayor porcentaje mejor es el modelo para predecir el comportamiento de la variable  $Y$ .

También se puede entender a este coeficiente, como el porcentaje de varianza explicada por la recta de regresión y su valor siempre estará entre 0 y 1 y será igual al cuadrado del coeficiente de correlación ( $r$ ), entonces:

$$R^2 = r^2$$

**2.2.1.1 Modelo de Regresión lineal simple o de dos variables:** es aquel en que existen únicamente dos variables, una dependiente y otra explicativa o independiente y nos permite conocer la relación que existe entre estas dos variables. El modelo de esta regresión puede ser expresada como:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$$

Donde;  $y$  es una función lineal de  $x$ , por tanto una línea recta.

$\beta_0 + \beta_1$ ; son los parámetros del modelo.

$\epsilon$ ; es una variable aleatoria. "El término de error explica la variabilidad en  $y$  que no se puede explicar con la relación lineal entre  $x$  y  $y$ "<sup>7</sup>.

**2.2.1.2 Modelo de Regresión lineal múltiple:** describe la forma en que la variable dependiente se relaciona con las variables independientes; a través de una ecuación. La regresión lineal múltiple cuenta con varios parámetros, debido a que considerar algunas variables independientes. El modelo general es de la forma:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \epsilon$$

---

<sup>7</sup> David Anderson, Dennis Sweenex y Thomas Williams, Estadística para Administración y Encomía, trad. Virgilio González, México, Edic. 7ma, pág. 545.

Donde;  $y$  es una función lineal de  $x_1, x_2, \dots, x_n$

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ , son los parámetros de la variable independiente.

$\epsilon$ ; es una variable aleatoria. “El término de error explica la variabilidad en  $y$  que no puede explicar el efecto lineal de las  $p$  variables independientes”<sup>8</sup>.

**2.2.2 Regresión no lineal:** son aquellas cuyos parámetros no son lineales, sin importar que las variables sean o no lineales. La linealidad entre dos o más variables es una hipótesis que no se cumple siempre, por lo que existen otro tipo de funciones y modelos para analizar los diferentes casos de estudio.

**2.2.2.1 Modelos de regresión intrínsecamente lineales e intrínsecamente no lineales:** un modelo puede ser lineal en los parámetros y un modelo de regresión lineal en las variables o podemos tener un modelo lineal en los parámetros y no lineal en las variables. Sin embargo un modelo puede parecer no lineal en los parámetros e intrínsecamente o inherentemente lineal, debido a que después de una transformación puede convertirse en un modelo de regresión lineal. En el caso de que un modelo no pueda linealizarse en los parámetros, estaremos frente a un modelo intrínsecamente no lineales.

**2.2.3 Modelos de regresión de respuesta cualitativa:** se conocen como modelos probabilísticos y consideran que la variable dependiente o regresada puede ser cualitativa, cuantitativa o una mezcla de las dos. Por tanto la variable de respuesta es una variable binaria o dicótoma porque solo puede tomar dos valores 0 ó 1, por ejemplo será 1 cuando ha estudiado hasta el tercer nivel académico y 0 cuando no ha llegado a ese nivel. Existen cuatro métodos para crear un modelo de probabilidad para una variable de respuesta binaria:

---

<sup>8</sup> David Anderson, Dennis Sweenex y Williams, Estadística para Administración y Encomía, pág. 623

**2.2.3.1 El modelo lineal de probabilidad:** se formula como un modelo de regresión lineal común, pero intrínsecamente se encuentra una probabilidad condicional de que un suceso  $X_i$ ; tenga lugar, para obtener la variable dependiente  $Y_i$ . El modelo se representa en la siguiente función:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

Donde:

$X_i$ ; es el ingreso familiar

$Y = 1$ ; Si la familia tiene casa propia y 0 si no la tiene.

$Y_i$  Dado  $X_i$ ;  $E(Y_i/X_i)$ ; es decir  $Pr(Y_i = 1/X_i)$ .

**2.2.3.2 Modelo Logit:** es un modelo de regresión que nos permite conocer la relación entre una o algunas variables independientes cualitativas o cuantitativas y una dependiente o de respuesta binomialmente distribuida y que considera la probabilidad de la ocurrencia de un evento ( $y$ ) en función de otros factores ( $x$ ).

Este modelo es similar al lineal el cual intenta explicar la variación o el comportamiento de una variable dependiente; a través de una variable independiente. Sin embargo en la realidad existen casos de análisis, cuya variable dependiente es afectada por diversos factores que deben ser representados en la ecuación de regresión. La diferencia entre estos dos modelos es la función que utiliza y el uso de las variables dummy, que toman el valor de 0 (malo) y 1 (bueno) y permiten formular una sola ecuación para representar o distinguir diversos grupos de tratamiento.

Este modelo se formula por medio de una ecuación logarítmica que permite clasificar a un individuo de estudio, en un grupo u otro, con base en el análisis de regresión de las variables que afecta o influyen en el comportamiento de los individuos que conforman cada grupo.

La siguiente función define al modelo logit:

$$P\left(Y = \frac{1}{X_i}\right) = \frac{1}{1+e^{-z_i}}; \text{ Dónde } Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u$$

Y las variables se definen de la siguiente forma:

$Y_1 =$  Bueno

$Y_0 =$  Malo

$X_i =$  Ingreso del cliente

$P\left(Y = 1/X_i\right) =$  Probabilidad de ser bueno, explicado por la variable  $X_i$ .

$Z_i =$  Exponente de una regresión lineal.

$\beta_0 =$  Intercepto de la curva (parámetro a estimar)

$\beta_1 =$  Pendiente de la curva (parámetro a estimar)

$m =$  error

$i = 1,2,3, N$  índice de diferenciación de variables.

La linealización se realiza utilizando la definición logit, tomando el logaritmo natural de la razón de la probabilidad complementaria, tal como se describe a continuación:

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

Las características del modelo logit son:

1. A medida que P va de 0 a 1 o Z varía de  $-\infty$  a  $+\infty$  ; el logit va de  $-\infty$  a  $+\infty$  . Es decir que logit no está acotado a estar entre 0 y 1.
2. L es lineal en X, pero la probabilidad en sí mismas no lo son.
3. Se pueden agregar tantas variables X o regresoras, como lo indique la teoría subyacente.
4. Si logit o L es positivo, esto significa que cuando el valor de la regresora se incrementa, también se aumenta la posibilidad de que las regresadas sean igual a 1. En cambio si L es negativo, las

posibilidades de que la regresada sea igual a 1, disminuye conforme el valor de X se incrementa.

5. La interpretación del modelo dado es:  $\beta_2$ , la pendiente mide el cambio de L ocasionado por un cambio unitario en X.
6. El modelo logit supone que el logaritmo de la razón de probabilidad está relacionado linealmente con  $X_i$ .

**2.2.3.3 Modelo Probit:** se basa en la teoría de la utilidad o la perceptiva de selección racional con base en el comportamiento.

Este modelo depende de un índice de conveniencia o variable latente, que se determina por una o algunas variables explicativas. La probabilidad de ocurrencia de un evento ( $y$ ) está dado por el valor que obtenga el índice; es decir que entre mayor sea el valor del índice, mayor será la probabilidad de ocurrencia.

El modelo probit es de variable dependiente limitada y la estimación de los parámetros se realizan por medio del método de máxima verosimilitud y sugiere tomar los valores de los parámetros que maximicen el logaritmo de la función de verosimilitud.

El modelo se expresa como:

$$P(y = 1/x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n) = G(\beta_0 + \beta X)$$

Dónde;

G, es una función que adopta valores entre cero y uno para los números reales de z; además representa la función de distribución acumulativa normal estandarizada por:

$$F(Z_i) = \int_{-\infty}^{\frac{Z_i}{\sigma}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{t^2}{2}\right] dt$$

**2.2.3.4 Modelo Tobit:** este modelo es una extensión del modelo probit, también se le conoce como modelo de regresión censurada o con variable dependiente limitada. La variable es limitada debido a la

restricción impuesta sobre la variable regresada, que necesariamente debe cumplir con una característica, por ejemplo: se desea analizar el nivel de gasto de una familia que ha comprado una casa; por tanto es necesario que cumpla la condición de tener casa propia para incluirle en el grupo de análisis. El modelo tobit se expresa como:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i \quad \text{si LD} > 0$$
$$= 0 \quad \text{en otro caso}$$

Dónde:

LD; lado derecho. Indica que se puede agregar fácilmente otras variables X al modelo.

La regresión con  $n_1$  observaciones y dejar de lado las demás observaciones, no es posible porque  $n_1$  observaciones estarán sesgadas y serán inconsistentes.

Por tanto; “La intuición indica que si estimamos una regresión basada sólo en las  $n_1$  observaciones, los coeficientes resultantes del intercepto y de la pendiente estarán limitados a ser diferentes de los que obtendríamos si se tomaran en cuenta todas las  $(n_1+n_2)$  observaciones”.<sup>9</sup> Para desarrollar este modelo se aplicará el método de máxima verosimilitud.

---

<sup>9</sup> Damodar Gujarati y Dawn Porter, *Econometría*, The McGraw-Hill, Quinta edición, 2010, Pag: 574

## **CAPÍTULO III: Modelo Score de crédito**

### **3.1 Definición**

Es un algoritmo matemático que permite predecir el riesgo y la probabilidad de pago de una deuda, con base a la información de crédito del cliente y otros factores que pueden influir en el comportamiento de pago.

El puntaje o score de crédito consiste en cuantificar una serie de factores, de tal manera, que al cliente se le asigne un valor de tres cifras. Entre mayor sea el puntaje que reciba el cliente, menor será la probabilidad de que este caiga en mora y mejor será la posibilidades de pago de la deuda. Por lo contrario una puntuación baja significa, mayor probabilidad de que el cliente caiga en mora y menos posibilidades de recuperar el dinero prestado. Por tanto el score de crédito nos indica el nivel de riesgo que representa un cliente para una institución financiera y permite tomar dos decisiones: la primera aprobar o negar un crédito y la segunda establecer una tasa de interés de acuerdo a la puntuación obtenida.

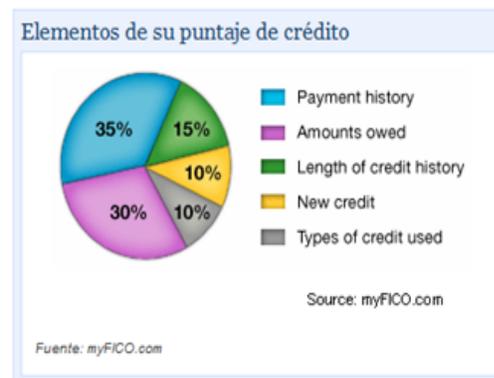
El score y la tasa de crédito están directamente relacionados. Entre mayor sea la puntuación de un cliente, menor será la tasa de interés que obtenga sobre una hipoteca, tarjetas de créditos, crédito automotriz y otros. Esto se debe al nivel de riesgo que representa, la forma en que le mira el prestamista y a las políticas establecidas por cada institución.

Las puntuaciones de crédito se basan en análisis estadísticos de los distintos elementos de crédito como: madurez del crédito, montos adeudos, historial de pago, tipos de crédito, entre otros.

En el mercado existen múltiples modelos de score de crédito desarrollados de acuerdo a las necesidades de cada institución. En Estados Unidos el score de crédito utilizado por el 90% de las instituciones financieras es FICO.

Las puntuaciones de este score están en un rango de 300 y 850 puntos. Al momento de dar una puntuación al cliente, se consideran cinco categorías, cada uno con un peso asignado y estos son: un 35% para el historial de pagos incluyendo los atrasos, el 30% para los montos adeudados, un 15% al tiempo del historial de crédito, se considera el 10% para los tipos de crédito utilizados y un 10% para el nuevo crédito, incluyendo los créditos recientes. Información personal o demográfica como: edad, raza, estado civil, ingreso y empleo no es considerado.

**Gráfico 18: Elementos de su puntaje de crédito**



Así como la puntuación de un cliente es diferente al de otro, la puntuación de un mismo cliente también puede variar de score a otro. Todo dependerá de los factores utilizados y analizados en cada modelo. Por esta razón cada institución financiera puede desarrollar su propio score, con base a diversas variables y de acuerdo a los niveles de riesgo que desea asumir.

### 3.2 Desarrollo del score

Existen dos tipos de score, el primero conocido como credit scoring o scoring de aprobación y el segundo es el scoring de comportamiento. En ambos casos es suma importancia, contar con una extensa muestra de clientes y variables cualitativas o cuantitativas que permita identificar el perfil del cliente.

El desarrollo del score requiere: el análisis estadístico de las variables, identificar la variable que representa al incumplimiento o riesgo de no pago de la deuda, la aplicación de un modelo de regresión, seleccionar la ecuación con mejor ajuste, establecer los puntos de corte de rechazo o aprobación del crédito solicitado. A continuación se indicara paso a paso el desarrollo y construcción de un score de crédito.

3.2.1 **Selección de la muestra:** El desarrollo del score de crédito requiere una muestra extensa que contenga información relevante de clientes y del crédito; de tal manera que se pueda identificar factores que influyan en la probabilidad de incumplimiento. La muestra debe cumplir con las siguientes características:

- Ser representativa de clientes potenciales.
- Poseer información suficiente sobre el comportamiento de pago.
- Contener información de buenos y malos clientes.
- Determinar el rango de tiempo que se desea analizar el desempeño del cliente.

3.2.2 **Definición de buenos y malos:** para definir a un cliente como bueno o malo se debe considerar: el proceso de cobranza, el número de cuotas vencidas, el monto por pagar y el número de veces que cayó en mora; es decir el comportamiento de pago del cliente. Además se debe tomar en cuenta el tipo de crédito y los factores que pueden influir en el comportamiento de pago. Así como las políticas y objetivos de reducción de riesgo planteados por cada institución financiera.

De acuerdo al tipo de cartera se considerará, en mora a los quince o treinta días de vencida el pago de la cuota. Entre mayor o menor sean los días para considerar en mora, el rango de aceptación o rechazo subirá o bajará. Por ejemplo: cuando se establece 15 días para considerar la cartera en mora, la tasa de rechazo se incrementará; por lo contrario, cuando se estima vencida a los 30 días, la tasa de aprobación se incrementa.

3.2.3 **Definición y selección de datos:** en la construcción de un score de crédito es necesario contar con una adecuada base de datos que almacene cronológicamente, cada caso de análisis con sus variables cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas solo pueden ser nominales u ordinales.

Un ejemplo de variable nominal es el género; dónde 1 es Hombre y 0 es Mujer, de tal manera que tenga un indicador de pertenencia a un grupo.

Las variables ordinarias en cambio representan un orden y una escala de medida. Como ejemplo tenemos al nivel de educación dónde 1 es primaria, 2 es secundaria y 3 es universitaria.

En la base de datos también se pueden encontrar variables cuantitativas, discretas que toman valores enteros o continuas que pueden ser una fracción de un número entero.

Para determinar si un dato es bueno o malo se pueden considerar tres características:

- a. Información interna, obtenida de la solicitud de crédito.
- b. Información externas, recibida del buró de crédito.
- c. Scoring de comportamiento, que describe la forma o historial de pago del cliente.

**3.2.4 Análisis preliminar de los datos:** una base de datos puede contener una extensa variedad y número de variables; con las cuales se puede realizar análisis y considerar a cada o construir nuevas variables con base en las existentes. El análisis preliminar consiste en cuatro pasos:

- a) Verificar la integridad de la base de datos, es decir que correspondan a datos reales, verdaderos y que contengan toda la información de la solicitud de crédito que fueron recibidas.
- b) Transformar variables y tratar los datos nulos. En el primer caso se construyen nuevas variables a través de cálculos, combinaciones o cruces. En el segundo caso se analiza el número de datos perdidos y el grado de relevancia de la variable para buscar una regla de asignación o simplemente eliminarla.

- c) Segmentar los casos de cada variable; consiste en agrupa por categorías a los casos. Por ejemplo se puede segmentar por provincia, género, nivel de ingresos, rangos de edades, entre otros.
- d) Seleccionar preliminarmente las variables, esta actividad se realiza en función del nivel de correlación que tenga una variable con otra. Otra forma de selección es evaluando el nivel de predicción que tenga la variable sobre el caso de estudio.

3.2.5 **Análisis multivariado:** consiste en examinar cada variable de la base de datos, de tal manera que se identifique el grado de predicción o influencia sobre la variable dependiente. En función del examen se eligen las variables que contribuirán en el desarrollo del modelo y se definirá el algoritmo de scoring que mejor represente al caso de estudio.

Los pasos del análisis multivariado son:

- Verificar la dimensión de los datos.
- Selección fina de variables, se refiere al análisis más profundo de cada categoría para discriminar entre buenos y malos y considerando el grado con el que puede contribuir al modelo.
- Selección gruesa de variables, consiste en agrupar las categorías existentes en cada variable categórica o continua; de tal manera que se reduzca el número de categorías para que la base sea más manejable
- Escoger el algoritmo del scoring que permita estimar la probabilidad de incumplimiento y el comportamiento de pago de la deuda.

3.2.6 **Selección del modelo de regresión:** la modelización busca la mejor relación de covariables  $X_i$  que expliquen la variable dependiente e identificar la ecuación que mejor represente al caso de estudio. La teoría estadística que permite el desarrollo del scoring de crédito son los modelos de regresión.

El análisis de regresión permiten plantear la ecuación que muestra la relación entre la variable dependiente e independiente, ya que estudian la construcción de modelos explicativos. El tipo de regresión dependerá del número y tipo de variables que se use para el análisis.

Todos los modelos de regresión permiten conocer la relación entre dos variables y pronosticar el comportamiento de la variable dependiente en función de las independientes. Sin embargo es necesario elegir un modelo de regresión para desarrollar el scoring de crédito, para lo cual se analizará a cada modelo para seleccionar la regresión más adecuada:

- El modelo de regresión lineal simple nos permite conocer únicamente la relación directa o indirectamente proporcional de dos variables. Además busca estimar o predecir el valor promedio de la variable explicada con base a los valores fijos de la variable explicativa; es decir cuando la variable independiente cambia o varía en uno, la variable dependiente será afectada en 0,5.
- El modelo de regresión lineal múltiple, es una extensión del modelo simple, la diferencia es que la variable dependiente se relaciona con algunas variables independientes. Las variables con las que se relacionan son cuantitativas discretas o continuas y no existe una relación lineal exacta entre las variables independientes.
- El modelo de regresión intrínsecamente lineal y no lineal, se define así porque puede ser un modelo lineal en los parámetros y en las variables o puede ser lineal en los parámetros y no lineal en las variables. Sin embargo después de una transformación adecuada puede convertirse en un modelo de regresión lineal. En este modelo los valores de los parámetros se deben calcular de forma numérica porque no se obtienen de una manera explícita.

- El modelo lineal de probabilidad usa como base un modelo de regresión lineal pero intrínsecamente se encuentra una probabilidad condicional de que un suceso ocurra para calcular la variable dependiente.
- El modelo logit es aquel que permite conocer la relación entre variables cualitativas o cuantitativas y que considera la probabilidad de ocurrencia de un evento en función de otros factores. Utiliza las variables dummy para representar a las categorías entre buenas y malas y permite formular una ecuación que represente o diferencie entre grupos de tratamiento.
- El modelo probit se basa en la teoría de la perceptiva de selección racional con base en el comportamiento y depende del índice de conveniencia que se determina por las variables explicativas. El índice es determinado por una o varias variables explicativas y entre mayor sea el índice, la probabilidad de ocurrencia de la variable dependiente también será mayor.
- El modelo tobit es de variable dependiente limitada porque debe cumplir con una condición o restricción impuesta sobre los valores de la variable regresada.

De acuerdo a lo expuesto en cada modelo de regresión, las características, el número y tipo de variables que se utiliza, los parámetros y variables lineales o no lineales, la expectativa condicional y la necesidad del caso de estudio, se ha seleccionado al modelo de regresión logit para el desarrollo del scoring de crédito.

**3.2.7 Validación del modelo:** después de analizar las variables, observar las correlaciones y de elaborar el modelo de score; es necesario verificar su fortaleza con base a los estadísticos como: el R y  $R^2$ , ANOVA cuyo grado de significancia debe ser igual a cero y el nivel de error o residual debe ser mínimo.

$R^2$ : Estadístico que expresa el nivel de cambio de la variable dependiente en el modelo. Si el resultado se aproxima a 1, esto significará que tiene un alto nivel de ajuste y capacidad predictiva sobre el caso en estudio. En cambio los valores cercanos a 0 indican lo contrario.

Los indicadores que se muestran en las tablas de respuesta de la regresión logísticas son:

-2 log de la verosimilitud (-2LL): indica hasta qué punto el modelo se ajusta bien a los datos. Entre más pequeño sea el valor mejor será el ajuste.

### **Valoración de un test diagnóstico en función de sus razones de verosimilitud**

#### ***Valores de RV Categorización***

**$RVP \geq 10$**  Incremento **amplio** de la probabilidad de test positivo

**$5 \leq RVP < 10$**  Incremento **moderado** de la probabilidad de test positivo

**$2 \leq RVP < 5$**  Incremento **pequeño** de la probabilidad de test positivo

**$1 \leq RVP < 2$**  Incremento **despreciable** de la probabilidad de test positivo

**$0,5 < RVN \leq 1$**  Decremento **despreciable** de la probabilidad de test negativo

**$0,2 < RVN \leq 0,5$**  Decremento **pequeño** de la probabilidad de test negativo

**$0,1 < RVN \leq 0,2$**  Decremento **moderado** de la probabilidad de test negativo

**$RVN \leq 0,1$**  Decremento **amplio** de la probabilidad de test negativo

El R cuadrado de Cox y Snell: es un coeficiente que estima la proporción de la varianza de la variable dependiente explicada por las independientes. Este indicador toma valores entre 0 y 1 y al multiplicarnos por 100 nos indica el porcentaje que tendrá la variable dependiente cuando se incluya una variable al modelo.

El R cuadrado de Nagelkerke: es la versión mejorada del R cuadrado de Cox y Snell. Esta R corrige la escala del estadístico para cubrir el rango de 0 a 1. Este indicador toma un valor inferior máximo de 1

B: Coeficiente de la variable.  
S.E: Error estándar de las estimaciones.

Wald: Es un estadístico que aprueba o rechaza la hipótesis nula. Considerando que  $B = 0$ . A través de este indicador se comprueba que cada una de las variables sea significativa o no en el modelo. Este indicador debe tomar p-valores  $< 0,05$  es decir que los parámetros sean distintos de cero; por tanto significativos.

DF: Son los grados de libertad de cada variable.  
Sig: Es el nivel de significancia de Wald. Valor p de significación asociada a cada coeficiente de regresión.

Exp (B): Indica el aumento o disminución de B y permite conocer el nivel de influencia que tiene una variable en el modelo. Este indicador toma valores iguales a 1 cuando la variable no influye en el modelo, menores a uno cuando disminuye la influencia y mayores a uno cuando aumenta la influencia de una variable en el modelo.

Otros métodos de validación pueden ser los de la curva de ROC, Prueba de Kolmogorov – Smirnov o K-S y Prueba Chi que se define a continuación:

### **Curva ROC**

La [prueba de Hosmer-Lemeshow](#) ayuda a validar el modelo, calibra e identifica el grado en que la probabilidad predicha coincide con la observada. Además discrimina y determina el grado en que el modelo distingue la ocurrencia de un evento o no.

Como medida de la discriminación se usa el área bajo la [curva ROC](#). Esta área indica la probabilidad predicha por el modelo y *que* representa, para todos los pares posibles de individuos formados por un individuo en el que ocurrió el evento y otro en el que no. Por tanto cuando más alejada está la

curva ROC de la diagonal principal mejor es el método de diagnóstico y cuándo más cercana está a la diagonal, el método de diagnóstico es malo.

Al realizar este análisis en SPSS se obtiene la gráfica y la tabla del área bajo la curva, en esta tabla se detalla el área, cuyo dato debe ser mayor que 0.5; el error estándar debe ser menor a 0.05 con un nivel de confianza del 95% y el intervalo de confianza se obtendrá al sumar o restar el área de la curva para así tener el límite inferior y superior. En la última tabla encontraremos una lista de las coordenadas de la curva ROC.

### **Prueba de Kolmogorov – Smirnov o K-S**

Es una prueba que nos permite conocer la bondad de ajuste y sirve para confirmar o rechazar la hipótesis nula de que la distribución de una variable se ajusta a una distribución teórica de probabilidad; es decir que el conjunto de datos sigue una distribución normal. En cambio la hipótesis alternativa afirma que los datos no siguen una distribución normal. Esta prueba es usada para en muestras superior a 50 registros y se base en evaluar un estadístico:

$$D_u = [F_n(x) - F(x)]$$

Dónde:

$F_n(x)$ : es la distribución empírica

$F(x)$ : es la distribución teórica y que para el caso es la normal.

El valor de este estadístico debe ser menor al error que se aceptará y de acuerdo con un nivel de confianza con el cual se quiere aceptar la hipótesis nula. Cuando esto sucede se aceptará la hipótesis nula y se confirmará que el conjunto de datos sigue una distribución normal.

Para contrastar la hipótesis nula, la prueba K-S se basa en la comparación de dos distribuciones: una empírica y otra teórica. La distribución empírica

se obtiene al ordenar de forma ascendente a los datos y se obtiene de la siguiente forma  $F(X_i) = i/n$  (donde  $i$  es el rango al que corresponde cada observación). Y la distribución teórica depende de la distribución propuesta en la hipótesis.

### **Prueba Chi-Cuadrado para una muestra**

Esta es una prueba de bondad de ajuste que realiza una comparación entre el grupo de frecuencias observadas con el conjunto de frecuencias separadas. Esta comparación nos permite conocer las diferencias entre las dos y evaluar si dos variables están relacionadas o si son independientes. La prueba trabaja con variables categóricas que permiten clasificar los casos por categorías bien definidas y las excluye unas de otras.

La prueba de Chi Cuadrado, indica si la distribución de las frecuencias observadas difiere significativamente de la distribución de las frecuencias que deberíamos esperar; siempre y cuando no hubiese asociación entre dos variables categóricas. La fórmula de cálculo es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

E

Dónde:

O es la frecuencia observada

E es la frecuencia esperada

La interpretación de este estadístico se basará en el valor de chi cuadrado, los grados de libertad y su nivel crítico. Cuando el nivel crítico es menor a 0,05 se puede rechazar la hipótesis de bondad de ajuste y concluir que la variable no se ajusta a una distribución uniforme.

**3.2.8 Diseño de la scorecard o tabla de puntajes:** son aquellas tablas que contienen la información sobre las variables seleccionadas, el peso y el signo asignados. Esta información representa al modelo de calificación y que permite identificar el comportamiento de pago. La asignación de peso o valor dado a una variable, nos indica el nivel de importancia que esta tiene en el modelo.

El signo positivo de la variable significa que el atributo premia al cliente cuando este cumple o tiene la característica. En cambio cuando el signo es negativo y el cliente cumple con este atributo, su calificación disminuirá porque el atributo castiga al cliente.

**3.2.9 Determinación de los puntos de corte (cutoff):** son los rangos dentro de los cuales deben estar las calificaciones de los clientes para la aprobación de un crédito. Estos puntos de corte tienen relación con el grado de exposición o nivel de pérdida que está dispuesta a asumir la institución financiera.

Estos puntos de corte permiten establecer las políticas que crédito y el puntaje mínimo que debe obtener un cliente para que otorgar el crédito. Dependiendo del desplazamiento del rango hacia arriba o hacia abajo, se obtendrá la tasa de rechazo o aprobación en el primer y segunda caso respectivamente.

**3.2.10 Implementación del modelo:** este es el último paso del desarrollo del scoring de crédito y consiste en calcular la calificación del potencial del cliente, considerado para esto las variables seleccionadas y el grado y signo asignado a cada variable.

De esta manera se realizar el análisis de crédito de un solicitante, se verifica la calificación obtenida dentro de los rangos o políticas de crédito y se decide otorgar o negar el crédito.

### 3.3 Ventajas y desventajas:

**Cuadro 15: Ventajas y Desventajas del Modelo de Score de Crédito**

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Calcula la probabilidad de incumplimiento de un crédito; por tanto el nivel de riesgo que debe asumir una institución financiera.	Requiere de una extensa sólida e histórica base de datos. Con características que influyan en el comportamiento de pago del cliente.
Clasifica a un cliente entre buen o mal sujeto de crédito y así permite tomar la decisión de aprobar o rechazar la solicitud de crédito.	Se debe contar con personal que tenga conocimiento y experiencia en el desarrollo e implementación del modelo para el monitoreo, caso contrario la dependencia de un consultor externo trae consigo un riesgo operativo.
Es una forma transparente de calificar al solicitante, con base a sus características y capacidad de pago.	Depende de la implementación de un sistema transaccional y del personal asignado al proyecto con no debe cometer errores en el proceso; caso contrario el modelo puede fallar en esta etapa.
Determina las posibles políticas de crédito que puede aplicar una institución financiera.	La base de datos no contiene información de cartera rechazada y está contendrá únicamente datos cartera aceptada de acuerdo a políticas anteriores.
Disminuye el tiempo de análisis de una solicitud de crédito y aprobación del crédito.	El modelo no considera o pronostica casos que no hayan sucedido con alta frecuencia en el pasado y sólo destaca casos de alto riesgo.
El modelo puede ser validado en cualquier momento y es seleccionado de acuerdo a los factores estadísticos que mejor se ajusten al caso de análisis.	Excluye los casos cuyos campos están en blanco en alguna variable.
Mejora el tipo de cartera que tiene una institución financiera y asigna los recursos de mejor manera.	El pasado no siempre es un buen estimador del futuro, la base de datos sobre la cual se desarrolla el modelo contiene información del pasado y sobre cartera aprobada con políticas anteriores.
Permite estimar pérdidas o renabilidad sobre las colocaciones que realice la institución.	Disminuye el tiempo y costo de cobranzas al seleccionar cartera con menor probabilidad de incumplimiento.
Orienta a la institución a mercados más rentables y menos riesgosos.	
Disminuye el tiempo y costo de cobranzas al seleccionar cartera con menor probabilidad de incumplimiento.	

Fuente: Documentos relacionados al Modelo de Score de crédito

Elaborador por: Sandra Simbaña

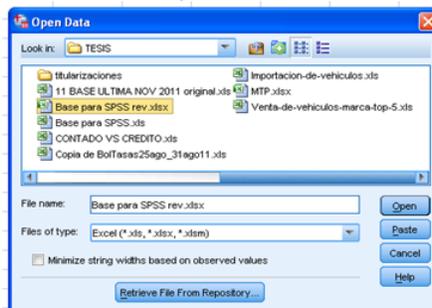
## CAPÍTULO IV: Aplicación práctica

4.1 **Análisis de los datos:** la institución financiera a lo largo de sus años de operación, ha recopilado gran número de datos que permiten realizar estadísticas, proyecciones y el desarrollo de modelos estadísticos o financieros. El desarrollo de la puntuación de crédito necesita de una selección adecuada y análisis de datos o variables que aporten significativamente al modelo.

El SPSS es un programa estadístico que permite administrar una base de datos de gran tamaño, realiza cálculos, transformación y recodificación de variables, análisis estadísticos, gráficos y regresiones. Razón por la cual se ha seleccionado a este programa para la formulación del score de crédito previo la aplicación de los siguientes pasos:

4.1.1 **Introducción de datos al SPSS:** las bases de datos generalmente se almacenan en medios electrónicos y en archivos de los programas usados por las instituciones, tales como: Excel o Access. La base de datos del caso en estudio se encuentra en formato.xls y se puede abrir o importar al SPSS, seleccionando el archivo y el tipo de documento Excel.

Gráfico 19: Ventana para abrir base de datos SPSS



Fuente: SPSS

Al importar la base de datos, las variables se distribuyen en las columnas y en las filas se ubicarán los datos de cada cliente. Todo esto se mostrará en el archivo Data. Las fórmulas de los cálculos, transformación o gráficos que se realicen estarán en el archivo Syntax y en Output encontraremos los resultados.

4.1.2 **Selección de la muestra:** la muestra contiene la información requerida para el desarrollo del scoring de crédito o de aprobación. Contiene las cuatro características que debe cumplir.

- a. La muestra representa a potenciales clientes o nuevos solicitantes de crédito dentro de uno a cinco años. Tomando como supuesto que los actuales clientes vuelvan a solicitar un crédito cuando terminen de pagar el actual. Para esto, se ha considerado la edad de los clientes al momento de la aprobación, el plazo y la edad que tendrán al vencimiento del crédito y además la rotación o cambio de vehículo cada tres años. De acuerdo a lo antes expuesto, la base de datos contiene aproximadamente 11.300 potenciales clientes, que se encuentran resaltados en la tabla siguiente y cuya edad estará entre 21 y 51 años después del crédito inicial.

Cuadro 16: Rangos Edad \* RangoPlazo Crosstabulation

Crosstab		RangoPlazo					Total
		<6	7 - 12	13 - 24	25 - 36	37 - 48	
Rangos	18 - 20	0	0	0	0	0	5
Edad	20 - 25	0	4	21	57	180	336
	25 - 30	1	8	65	280	1081	2526
	30 - 40	1	32	201	978	4237	8219
	40 - 50	2	27	197	965	3907	7342
	50 - 60	0	30	157	711	3066	5633
	60 - 70	0	9	65	361	1298	2418
	Greater than 70	0	1	13	56	113	202
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>111</b>	<b>719</b>	<b>3408</b>	<b>13882</b>	<b>8819</b>

Fuente: Base de datos de estudio

Elaborado en SPSS por: Sandra Simbaña

- b. Una de las variables que nos indica el comportamiento de pago, son los días en mora. De los datos históricos podemos observar que el 82% de los clientes se encuentran al día en el pago de las cuotas y el 18% restante se encuentra en mora y dentro de los rangos de 1 a 15, de 16 a 45, de 46 a 90, de 91 a 120 y más de 121 días en mora.

Cuadro 17: Frecuencia de Mora

Rango Dias en mora	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
0	22058	81,9	81,9	81,9
1-15	2139	7,9	7,9	89,8
16-45	1301	4,8	4,8	94,6
46-90	591	2,2	2,2	96,8
91-120	198	,7	,7	97,6
Mayor 121	656	2,4	2,4	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos de estudio

Elaborado en SPSS por: Sandra Simbaña

- c. De acuerdo a la información anterior podemos observar el porcentaje de buenos y malos clientes, basándonos en la variable mora. Otra variable que nos puede ayudar a definir entre bueno y malo, es el estatus de la cuenta. Cuando el estatus es “Activa” significa que la cartera sigue su ciclo normal de pagos, “Pago Anticipado” indica que el crédito se canceló antes del vencimiento normal de la cartera, “Pagada Totalmente” es cuando el crédito llegó al vencimiento normal y fue cancelada de acuerdo al plazo establecido. La cartera que tiene el estatus de “Transferida a pérdida posible o Transferida a pérdida” nos indica que el cliente cayó en mora por más de 180 días y que fue imposible cobrar y se castigó enviando a pérdida. A continuación se detalla cada estatus con su porcentaje.

**Cuadro 18: Análisis de frecuencia de la variable Estatus de la Cuenta**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Activa	25445	94,4	94,4	94,4
Liquidado	26	,1	,1	94,5
Pagada Totalmente con Cargos Pendientes	12	,0	,0	94,6
Pagado Totalmente	865	3,2	3,2	97,8
Pago Anticipado	256	1,0	1,0	98,7
Reclamo de Seguro	38	,1	,1	98,9
Refinanciado	3	,0	,0	98,9
Transferida a perdida	158	,6	,6	99,5
Transferida a perdida posible	140	,5	,5	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos de estudio

Elaborado en SPSS por: Sandra Simbaña

- d. El rango de tiempo que se debe analizar el comportamiento de pago será de aproximadamente dos años. En este tiempo podremos determinar si es un buen o mal cliente.

**4.1.3 Definición de buenos y malos:** la base de datos contiene variables como los días y el número de veces que cayó un cliente en mora a los 30, 60 y 90 días. Estas variables pueden ser usadas para definir a los clientes como buenos o malos. Para el caso en estudio se consideró como buenos clientes, aquellos que tengan desde quince hasta cero días de mora y los malos serán los que tengan más de 15 días de mora.

De acuerdo a este criterio la base se compone del 90% de clientes buenos y un 10% de malos.

**Cuadro 19: Definición de bueno y malos clientes según días en mora**

Definición	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Bueno	24197	89,8	89,8	89,8
Malo	2746	10,2	10,2	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos de estudio

Elaborado en SPSS por: Sandra Simbaña

**4.1.4 Definición y selección de datos:** la base de datos con la que se cuenta para desarrollar el scoring de crédito, contiene información de la cartera comprada o los créditos aprobados desde junio 2006 hasta noviembre 2011. Posee 26.943 registros con variables cualitativas y cuantitativas. Estas variables responden básicamente a las características del: cliente, vehículo, financiamiento y capacidad y comportamiento de pago que se detallan a continuación.

**Cuadro 20: Variable de la Base de Datos de Estudio**

<u>Características del Cliente</u>	<u>Características del Vehículo</u>	<u>Datos del Financiamiento</u>	<u>Capacidad y comportamiento de pago</u>
Código del contrato	Precio VH	Estatus Cuenta	Ingresos
Cliente	Tipo Vehículo	Débito Bancario	Ingreso Adicional
Identificación	ModelCode	Capital	Calificación Aprobación
BirthDate	Marca	Monto Financiado	Score
Edad Actual	Color Detallado	Otros Cargos Financieros	Rango Score
Rangos Edad	CreditReferralCode	Tasa	Rango Score 2
Estado Civil	Cod Concesionario	Cuota	Calificación Actual
Ciudad	Plan	Rango Cuota	Rango Mora
Provincia	Fecha Contrato	Seg Vehículo	Días Mora
Tipo Vivienda	Fecha Compra	Seg Vida	Over30DaysCount
Tipo Empleo	Mes Compra	Plazo	Over60DaysCount
Lugar de Trabajo		Próximo Pago	Over90DaysCount
Ocupación Detallada		Entrada	
		Total(MF+E)	
		%Entrada-Total	
		Rango Entrada	
		% Entrada-Precio Vh	
		Rango Entrada-Precio Vh	

Fuente: Base de datos en estudio

Elaborado por: Sandra Simbaña

Estos datos fueron tomados de las solicitudes de crédito y de reportes de los créditos aprobados o de la cartera comprada. Contiene además información externa como la calificación crediticia de un buró de crédito y describe la forma o historial de pagos de cada cliente.

4.1.5 **Análisis preliminar de datos:** en esta actividad se realizará la verificación de los datos, la segmentación de las variables, la transformación y tratamiento de casos nulos, segmentación de cada variable y la selección preliminar de cada variable.

4.1.5.1 **Verificación de la integridad de la base de datos y segmentación de variables:** se ha realizado un análisis de frecuencias para las variables cualitativas y un análisis descriptivo o de frecuencias para las variables cuantitativas, de tal manera que se verifique la integridad de los datos y se detecten los campos perdidos o posibles casos con información errada. Dentro del análisis descriptivo se han considerado, aquellas variables que describan el perfil del cliente, características del vehículo, datos del financiamiento, capacidad y comportamiento de pago. Además se han segmentado los casos de estudio en rangos para un mejor análisis.

A continuación se encuentra un resumen de las variables, el tipo de análisis realizado y los resultados presentados en tablas de frecuencias o de estadística descriptiva obtenido del SPSS.

Cuadro 21: Características del cliente

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	PROPIEDAD DE MEDIDA	TIPO DE ANÁLISIS	OBSERVACIONES
Código	Texto	Nominal	N/A	Es un número secuencial para identificar al cliente.
Cliente	Texto	Nominal	N/A	Es el nombre y apellido del cliente.
Identificación	Texto	Nominal	N/A	Es el número de cédula, pasaporte o RUC.
Fecha de nacimiento	Fecha	Escala	N/A	Es una fecha que por sí sola no explica nada.
Edad Actual	Numérica	Escala	Descriptiva	Es la edad que tubo el cliente al momento de la solicitud del crédito.
Rangos de Edad	Texto	Nominal	Frecuencia	Es la edad agrupada en rangos de diez años.
Estado Civil	Texto	Nominal	Frecuencia	Es el número de créditos otorgados por estado civil
Ciudad	Texto	Nominal	N/A	Es amplio el número de ciudades y es necesario agrupar.
Provincia	Texto	Nominal	Frecuencia	Es el número de créditos otorgados por provincia.
TipoVivienda	Texto	Nominal	Frecuencia	Es el número de créditos otorgados por tipo de vivienda.
TipoEmpleo	Texto	Nominal	Frecuencia	Es el número de créditos otorgados por el tipo de empleo.
Lugar de Trabajo	Texto	Nominal	N/A	Es el lugar de trabajo de cliente. No puede ser agrupada.
Ocupación Detallada	Texto	Nominal	N/A	Es el cargo u ocupación del cliente. Existen diversos casos.

Fuente: Base de datos en estudio

Elaborado por: Sandra Simbaña

Cuadro 22: Características del vehículo

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	PROPIEDAD DE MEDIDA	TIPO DE ANÁLISIS	OBSERVACIONES
Precio de Vehículo	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el valor de cada vehículo financiado.
Rango Precio de VH	Texto	Escala	Frecuencia	Es el rango del precio del vehículo financiado.
Tipo Vehículo	Texto	Nominal	Frecuencia	Es el número de créditos otorgados por tipo de vehículo.
Model	Texto	Nominal	N/A	No se puede agrupar y varía de acuerdo a la marca.
Marca	Texto	Nominal	Frecuencia	Es el número de vehículos financiados por marca.
Color	Texto	Nominal	N/A	Es amplia la gama de colores y no se puede agrupar.
Credit Referral Code	Texto	Nominal	N/A	Es una referencia del tipo de crédito.
NúmeroDealer	Texto	Nominal	N/A	Es la identificación del concesionario que vendió el vh.
Plan	Texto	Nominal	N/A	Son los distintos planes de financiamiento otorgados.

Fuente: Base de datos en estudio

Elaborado por: Sandra Simbaña

Cuadro 23: Características del financiamiento

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	PROPIEDAD DE MEDIDA	TIPO DE ANÁLISIS	OBSERVACIONES
Fecha de Contrato	Fecha	Escala	N/A	Es la fecha de compra de vehículo.
Fecha de Compra	Fecha	Escala	N/A	Es la fecha de compra de la cartera.
Mes Compra	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el mes en que se realizó la compra de cartera.
Estatus de la Cuenta	Texto	Nominal	Frecuencia	Indica el estado del financiamiento otorgado.
DébitoBancario	Texto	Nominal	N/A	Es el banco del cual se realizan los débitos de la cuota.
DébitoBancario2	Texto	Nominal	Frecuencia	Indica si el cliente tiene débito bancario o no.
Capital	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el capital financiado por cada vehículo.
Monto Financiado	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el monto financiado por crédito otorgado.
Rango Monto de Financiamiento	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango de los créditos financiados.
Otros Cargos Financieros	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el monto de accesorios u otros productos financiados.
Tasa	Númerica	Escala	Descriptiva	Es la tasa pasiva que se cobrará por el crédito otorgado.
RangoTasa	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango de las tasas de los créditos otorgados.
Cuota	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el valor del pago mensual que debe realizar el cliente.
RangoCuota	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango de las cuotas por crédito otorgado.
SegVehículo	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el valor del seguro de vehículo que se ha financiado.
SegVida	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el valor del seguro de vida que se ha financiado.
Plazo	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el tiempo para el cual se ha financiado el vehículo.
Próximo Pago	Fecha	Escala	N/A	Es la fecha del próximo pago de la cuota del crédito.
Entrada	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el pago en efectivo que el cliente hace sobre el valor del vh.
Monto a Financiar + Entrada	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el monto financiado por el vehículo más la entrada.
% Entrada /Total (MF + E)	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el porcentaje de entrada sobre el monto a financiar y entrada.
Rango de Entrada /(MF + E)	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango del porcentaje de entrada sobre (MF + E)
% Entrada /Precio del Vehículo	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el porcentaje de entrada sobre el precio del vehículo.
Rango de Entrada /Precio Vh	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango del porcentaje de entrada sobre el precio del vh.

Fuente: Base de datos en estudio

Elaborado por: Sandra Simbaña

Cuadro 24: Características de capacidad y comportamiento de pago

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	PROPIEDAD DE MEDIDA	TIPO DE ANÁLISIS	OBSERVACIONES
Ingresos	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el valor de ingresos mensuales del cliente.
RangoIngresos	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango de ingresos mensuales del cliente.
IngresoAdicional	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el valor de ingresos adicional que recibe el cliente.
IngresoTotal	Númerica	Escala	Descriptiva	Es el monto total de ingresos que recibe el cliente.
Calificación de Aprobación	Texto	Nominal	Frecuencia	Es la calificación del buró al momento de aprobar el crédito.
Score	Númerica	Escala	Descriptiva	Es la puntuación del cliente al momento de la aprobación.
Rango Score	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango del score al momento de la aprobación
Calificación Actual	Texto	Nominal	Frecuencia	Es la puntuación del cliente antes de su último pago o de nov-11
Días de Mora	Númerica	Escala	Descriptiva	Son los días de no pago o de anticipo en el pago de la cuota.
Rango de Mora	Númerica	Escala	Descriptiva	Son los días que el cliente no ha cancelado la cuota de crédito.
Todoslosrangos2	Númerica	Escala	Frecuencia	Es el rango de días que el cliente no ha cancelado la cuota.
Over30DaysCount	Númerica	Escala	N/A	Es el número de veces que el cliente se atrasó a los 30 días.
Over60DaysCount	Númerica	Escala	N/A	Es el número de veces que el cliente se atrasó a los 60 días.
Over90DaysCount	Númerica	Escala	N/A	Es el número de veces que el cliente se atrasó a los 90 días.

Fuente: Base de datos en estudio

Elaborado por: Sandra Simbaña

La edad actual del cliente o al momento del crédito tiene una media de aproximadamente 44 años y una desviación estándar de 11 años. La edad mínima es de 20 y la máxima es 85 años.

**Cuadro 25: Estadística Descriptiva de la variable Edad**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Edad Actual	26943	20	85	44,24	11,442
Valid N (listwise)	26943				

Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El rango de edad de los clientes a los cuales se ha otorgado un crédito automotriz, se encuentra comprendido entre los 18 años y mayor a 70 años. Siendo el rango de mayor participación el de 30 a 40 años, cuyo porcentaje es del 30%, seguido por el rango de 40 a 50 años. A continuación se encuentra la tabla de frecuencias de esta variable.

**Cuadro 26: Rangos Edad**

Rangos	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
18 - 20	5	,0	,0	,0
20 - 25	598	2,2	2,2	2,2
25 -30	2526	9,4	9,4	11,6
30 - 40	8219	30,5	30,5	42,1
40 - 50	7342	27,3	27,3	69,4
50 - 60	5633	20,9	20,9	90,3
60 - 70	2418	9,0	9,0	99,3
Greater than 70	202	,7	,7	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

De acuerdo a la siguiente tabla, el estado civil que predomina en la cartera es “Casados sin separación de bienes”, cuyo porcentaje es del 58,6%; seguido por los solteros con un 28,3%.

**Cuadro 27: Frecuencia de la variable Estado Civil**

Estado Civil	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Casado	198	,7	,7	,7
casado con capitulaciones matrimoniales	109	,4	,4	1,1
casado con disolución de la sociedad conyugal	379	1,4	1,4	2,5
casado sin separación de bienes	15794	58,6	58,6	61,2
Divorciado	2211	8,2	8,2	69,4
Soltero	7624	28,3	28,3	97,7
unio libre	28	,1	,1	97,8
Viudo	600	2,2	2,2	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El crédito automotriz se ha otorgado en las 25 provincias del país. De los 26.943 registros, 10.549 y 9.078 corresponden a Guayas y Pichincha respectivamente. Siendo estas provincias las más representativas, el porcentaje de participación de la primera es del 39,20%; seguido muy de cerca por el 33,70% de la segunda. Tal como se muestra a continuación:

**Cuadro 28: Frecuencia de la variable Provincia**

Provincia	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
AZUAY	274	1,0	1,0	1,0
BOLIVAR	128	,5	,5	1,5
CAÑAR	1	,0	,0	1,5
CAÑAR	51	,2	,2	1,7
CARCHI	178	,7	,7	2,3
CHIMBORAZO	624	2,3	2,3	4,7
COTOPAXI	157	,6	,6	5,2
EL ORO	516	1,9	1,9	7,2
ESMERALDAS	718	2,7	2,7	9,8
GALAPAGOS	9	,0	,0	9,9
GUAYAS	10549	39,2	39,2	49,0
IMBABURA	583	2,2	2,2	51,2
LOJA	176	,7	,7	51,8
LOS RIOS	1246	4,6	4,6	56,5
MANABI	947	3,5	3,5	60,0
MORONA SANTIAGO	27	,1	,1	60,1
NAPO	126	,5	,5	60,5
ORELLANA	190	,7	,7	61,2
PASTAZA	91	,3	,3	61,6
PICHINCHA	9078	33,7	33,7	95,3
SANTA ELENA	323	1,2	1,2	96,5
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	215	,8	,8	97,3
SUCUMBIOS	279	1,0	1,0	98,3
TUNGURAHUA	438	1,6	1,6	99,9
ZAMORA CHINCHIPE	19	,1	,1	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Una variable o característica del cliente es el tipo de vivienda que posee o en la que vive. El tipo de vivienda que predomina es la Vivienda propia que representa el 52%, el 25,8% corresponde a tipo de vivienda familiar y el 3,9% de no aplica, corresponde a créditos en los que no se ha especificado el tipo de vivienda al momento de otorgar el crédito.

**Cuadro 29: Frecuencia del tipo de vivienda**

Tipo	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Familiares	6952	25,8	25,8	25,8
No Aplica	1047	3,9	3,9	29,7
Padres	3660	13,6	13,6	43,3
Propia	13960	51,8	51,8	95,1
Rentada	1324	4,9	4,9	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

La variable tipo de empleo indica si el cliente tiene empleo permanente o temporal y si es a tiempo completo o parcial. El empleo permanente de pleno tiempo representa el 97,7% de toda la cartera otorga, el 1,8% corresponde a empleo tiempo parcial permanente. Esto indica que la mayoría de los clientes tienen un trabajo permanente.

**Cuadro 30: Frecuencia del Tipo de empleo**

Empleo	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Permanente Pleno Tiempo	26324	97,7	97,7	97,7
Pleno Tiempo Temporario	139	,5	,5	98,2
Tiempo Parcial Permanente	472	1,8	1,8	100,0
Tiempo Parcial Temporario	8	,0	,0	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El precio del vehículo es la variable más importante; ya que sobre este valor se realizará el financiamiento. El valor mínimo del precio de un vehículo financiado es \$8.011,99 que corresponde a un Aveo del 2008 y el mayor de un vehículo financiado es \$176.999,00 que corresponde a un pesado del 2011.

**Cuadro 31: Estadística descriptiva del Precio de vehículo**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Precio VH	26943	8.011,99	176.990,00	18.045,75	6.737,70
Valid N (listwise)	26943				

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

La media de los precios de los vehículos financiados es aproximadamente \$18.000 y la desviación estándar es de \$6.700.

El rango de precios de los vehículos que más se han financiado es el de \$10.001 a \$20.000, cuya participación es del 67,4%. Otro de los rangos representativos es el de \$20.001 a \$30.000 con una frecuencia de 7.425 casos. Con respecto a vehículos con precios mayores a \$80.001 han sido muy pocos y representan únicamente un 0,1% del total de casos.

**Cuadro 32: Frecuencias por rangos de los precios de vehículo**

Rangos	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Menor a 10.000	558	2,1	2,1	100,0
10.001 - 20.000	18153	67,4	67,4	67,4
20.001 - 30.000	7425	27,6	27,6	94,9
30.001 - 40.000	649	2,4	2,4	97,3
40.001 - 50.000	65	,2	,2	97,6
50.001 - 60.000	39	,1	,1	97,7
60.001 - 70.000	27	,1	,1	97,8
70.001 - 80.000	10	,0	,0	97,9
Mayor 80.001	17	,1	,1	97,9
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El tipo de vehículo se podría clasificar en: livianos, medianos y pesados. Donde compacto, deportivo, familiar, pasajeros y SUV; se clasifican como livianos lo que cual representa el 81,80% de toda la base. Medianos y pick up corresponde a medianos, cuyo porcentaje de participación es del 15,39% y la diferencia o el 2,78% es para vehículos pesados.

**Cuadro 33: Frecuencia por Tipo de vehículo**

Tipo	Frequency	Percent	Grup Percent	Cumulative Percent
Compacto	29	,11	81,8	,11
Deportivo	4	,01		,12
Familiar	46	,17		,29
SUV	6371	23,65		23,94
Pasajeros	15596	57,89		81,82
Pick up	4145	15,38	15,39	97,2
Mediano	2	0,01		97,2
Omnibus	25	,09	2,78	97,3
Pesados	725	2,69		100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

La marca más representativa de los vehículos que se ha financiado es Chevrolet con un 93,2% y tan solo el 6,8% corresponde a otras marcas.

**Cuadro 34: Frecuencia por Marca**

Marca	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Chevrolet	25110	93,2	93,2	93,2
Non/GM Otra	1833	6,8	6,8	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

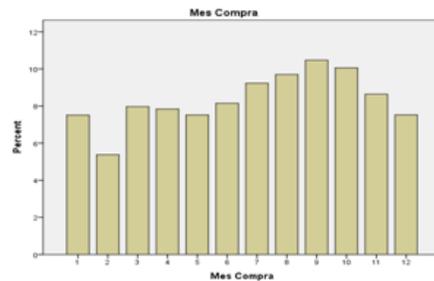
Durante los últimos seis años el mes en el que se ha realizado el mayor número de compras de cartera es septiembre y el menor febrero. La tendencia al momento de otorga crédito automotriz es ascendente desde febrero hasta septiembre, después de este mes la tendencia baja. Tal como se puede observar en el siguiente gráfico.

Cuadro 35: Frecuencia por Mes Compra

Mes	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Enero	2030	7,5	7,5	7,5
Febrero	1405	5,2	5,2	12,7
Marzo	2075	7,7	7,7	20,5
Abril	2031	7,5	7,5	28,0
Mayo	2032	7,5	7,5	35,5
Junio	2179	8,1	8,1	43,6
Julio	2516	9,3	9,3	53,0
Agosto	2664	9,9	9,9	62,8
Septiembre	2882	10,7	10,7	73,5
Octubre	2732	10,1	10,1	83,7
Noviembre	2365	8,8	8,8	92,5
Diciembre	2032	7,5	7,5	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Gráfico 20: De frecuencias por mes de compra



Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El estatus de la cuenta nos indica el estado en el que se encuentra el crédito otorgado. De los casos de estudio, el 94,4% corresponde a cartera Activa; es decir cuentas normales que continúan el proceso normal del crédito y los pagos son regularmente puntuales. Pagado Totalmente o con Cargos pendientes significa que la cuenta llegó hasta el vencimiento normal del crédito, estos dos estatus representan el 3,20%.

Los pagos anticipados o antes del vencimiento normal del crédito son del 1% del total de cartera. Las cuentas transferidas a pérdida o posibles suman el 1,1% de la cartera y el 0,1% corresponde a cartera liquidada y el otro 0,1% a cartera con reclamo a seguro. A continuación la tabla.

Cuadro 36: Frecuencia del Estatus de la Cuenta

Estatus	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Activa	25445	94,4	94,4	94,4
Liquidado	26	,1	,1	94,5
Pagada Totalmente con Cargos Pendientes	12	,0	,0	94,6
Pagado Totalmente	865	3,2	3,2	97,8
Pago Anticipado	256	1,0	1,0	98,7
Reclamo de Seguro	38	,1	,1	98,9
Refinanciado	3	,0	,0	98,9
Transferida a perdida	158	,6	,6	99,5
Transferida a perdida posible	140	,5	,5	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Cuadro 36: Frecuencia del Estatus de la Cuenta  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

En la actualidad la mayoría de las transacciones se realizan por medios electrónicos y una de las formas más rápida y eficiente de realizar cobros por cualquier servicio son los débitos automáticos. Por esta razón, una de las políticas de la institución que es obligatoria es el pago de la cuota a través de débitos automático. En este caso representa el 96,4% del total de operaciones colocadas.

**Cuadro 37: Frecuencia de Débito Bancario**

Deb Bancario	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
NO	962	3,6	3,6	3,6
SI	25981	96,4	96,4	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El capital de los créditos y refinanciamientos otorgados van desde \$2,53 hasta \$139.240,89. La media es de \$9.210,58. El capital corresponde únicamente al valor del vehículo menos la cuota de entrada.

**Cuadro 38: Estadística descriptiva de la variable Capital**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Capital	26943	2,53	139.240,89	9.146,32	6.515,86
Valid N (listwise)	26943				

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El monto a financiar se compone del valor del vehículo menos la cuota de entrada, los seguros de vehículo y vida, los intereses del financiamiento, los gastos legales o de inscripción si los hubiera, dispositivo satelital y cualquier otro servicio o producto adicional que el cliente desea que se le financie. La media de los montos financiados es de \$14.216,89 tal como se muestra en la tabla.

**Cuadro 39: Estadística descriptiva del Monto de Financiar**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Monto Financiado	26943	2.430,10	139.240,89	14.216,89	5.269,24
Valid N (listwise)	26943				

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Los montos de financiamiento van en rangos desde menos \$10.000 a mayores de \$50.001; siendo el más representativo el rango de \$10.001 a \$20.000 con un porcentaje del 73% del total de casos analizados.

**Cuadro 40: Distribución por rangos del Monto de Financiamiento**

Rango	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
0 - 10.000	4262	15,8	15,8	15,8
10.001 - 20.000	19673	73,0	73,0	88,8
20.001 - 30.000	2782	10,3	10,3	99,2
30.001 - 40.000	157	,6	,6	99,7
40.001 - 50.000	35	,1	,1	99,9
50.001 - En adelante	34	,1	,1	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Los créditos fueron otorgados de acuerdo a las tasas referenciales emitidas por el Banco Central del Ecuador en los periodos correspondientes. Existen dos casos que no tienen la tasa de crédito y que corresponde a una omisión al momento de la compra de la cartera.

La media de las tasas de los créditos otorgados es del 15,40%. La tasa mínima otorgada es del 6,69% y la máxima es del 18,34%. Cabe aclarar que existen diferentes porcentajes de tasa. Están varían por el tipo de plan de financiamiento; es decir cuando existen promociones, campañas de lanzamiento de las marcas, así como descuentos en uno o dos puntos porcentuales para clientes vip que cumplan ciertas condiciones, tasas especiales para empleados de la institución, entre otras.

**Cuadro 41: Estadística descriptiva de la Tasa**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tasa	26943	0,00%	18,34%	15,4266%	1,04250%
Valid N (listwise)	26943				

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El rango de las tasas que mayor número veces se ha otorgado en un crédito es el de 13,51% a 18,50% que representa el 96% de todos los créditos.

**Cuadro 42: Distribución por rangos de Tasa**

Rango	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
0 - 9,50%	20	,1	,1	,1
13,51% - 18,50%	26062	96,7	96,7	96,8
9,51% - 13,50%	861	3,2	3,2	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

La cuota de pago dependerá del monto de financiamiento, plazo y tasa de interés. La media de la cuota es de \$399,62 y la desviación estándar es de \$166,21.

**Cuadro 43: Estadística descriptiva de la cuota**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Cuota	26943	81,28	3.749,32	399,62	166,21
Valid N (listwise)	26943				

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El mayor número de carteras tiene cuotas menores o iguales a \$800. Es decir el 63,5% del total de registros tienen cuotas de pago de 100 a 400 dólares y el 34,3% representa a cuotas de 401 a 800 dólares; por tanto el rango de 100 a 400 dólares es el más representativo de los créditos otorgados. Los rangos de 801 a 2.800 representa únicamente el 2,27% y a penas 6 carteras tienen cuotas mayores a \$2.801.

**Cuadro 44: Distribución por rango de la Cuota**

Rango	Frequency	Percent	Valid	Cumulative
100 - 400	17121	63,55	63,55	63,55
401 - 800	9253	34,34	34,34	97,89
801 - 1.200	450	1,67	1,67	99,56
1.201 - 1.600	78	0,29	0,29	99,85
1.601 - 2.000	22	0,08	0,08	99,93
2.001 - 2.400	6	0,02	0,02	99,95
2.401 - 2.800	7	0,03	0,03	99,98
2.801 - En adelante	6	0,02	0,02	100,00
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

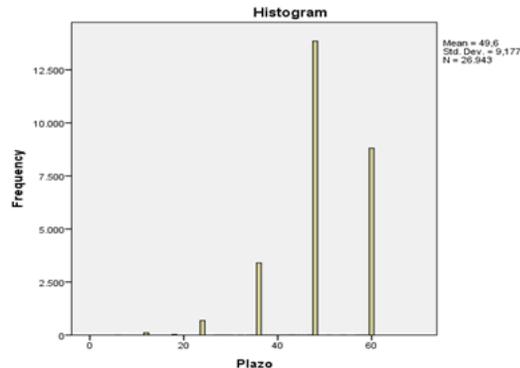
Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El plazo de financiamiento al que se otorga un crédito automotriz va, desde los 12 hasta los 60 meses, dependiendo de la categoría del vehículo. Los vehículos de tipo livianos tienen un plazo mayor de

financiamiento que los pesados y usados, de acuerdo a las políticas de las instituciones mencionadas anteriormente; además podemos decir que el plazo también dependerá de la capacidad de pago del cliente, cuota y monto a financiar. De la base de datos se observa que la mayoría de los créditos fueron otorgados a 48 meses plazo. Siendo la media 49 meses, el plazo mínimo de 6 meses y el máximo de 60.

Gráfico 21: Histograma de distribución del plazo de financiamiento



Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Dentro de las políticas de financiamiento se detalla el porcentaje mínimo de entrada que debe dar un cliente. Para los vehículos livianos la entrada mínima es del 25% sobre el valor del vehículo y un 40% en usados y pesados. La media del valor de entrada de los vehículos financiados es de \$4.009,61.

Cuadro 45: Estadística descriptiva del valor de Entrada

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Entrada	26943	0,00	80.000,00	6.694,60	4.009,61
Valid N (listwise)	26943				

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

En el caso de análisis se observa que los mayores porcentajes de entrada sobre el precio del vehículo, se encuentran en los rangos del 20% al 29% y Mayor al 40%; siendo estos lo más representativos de la muestra pues tiene una participación del 52,4% y del 21,5% respectivamente. Además se observa que muy pocos casos tienen una entrada menor al 0,1%.

Cuadro 46: Distribución por rango del Porcentaje Entrada sobre el Precio Vehículo

Rango	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Up to 9,99%	33	,1	,1	,1
10% - 19,99%	1401	5,2	5,2	5,3
20% - 29,99%	14129	52,4	52,4	57,8
30% - 39,99%	5577	20,7	20,7	78,5
Greater than 40%	5803	21,5	21,5	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El nivel de ingresos es un factor fundamental al momento de evaluar el perfil del cliente y su capacidad de pago. La media de esta variable es de \$2.446,41. El valor mínimo es 300 dólares y el máximo es 20.000. El rango de ingresos con mayor frecuencia es de 1.001 a 2.000 dólares y representa aproximadamente la mitad de los casos de estudio. El segundo rango de ingresos con mayor participación es el de 2.001 a 4.000 dólares y de menor participación es el rango de 10.000 a 20.000 dólares; tal como se presenta en la tabla.

Cuadro 47: Distribución por rangos de Ingresos

Rangos	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
300 a 1.000	3845	14,3	14,3	14,3
1.001 a 2.000	12076	44,8	44,8	59,1
2.001 a 4.000	7879	29,2	29,2	88,3
4.001 a 7.000	2277	8,5	8,5	96,8
7.001 a 10.000	613	2,3	2,3	99,1
10.001 a 20.000	253	,9	,9	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Los clientes que tienen un crédito automotriz reciben la misma calificación de la cartera de consumo, que va desde una A hasta E; donde A significa un buen sujeto de crédito, riesgo normal y poca probabilidad de incumplimiento y E se otorga a clientes morosos, cuyos créditos tiene alta probabilidad de incumplimiento en el pago. En la siguiente tabla se encuentra el nivel de riesgo que representa cada calificación.

CARTERA CONSUMO	
A	Riesgo normal
B	Riesgo potencial
C	Deficientes
D	Dudoso recaudo
E	Perdida

La calificación depende del comportamiento de pago y los registros en la central de riesgo. Este factor influye al momento de analizar al solicitante y conceder el crédito. En la tabla se observa la calificación de cada caso al momento de la aprobación y durante el crédito.

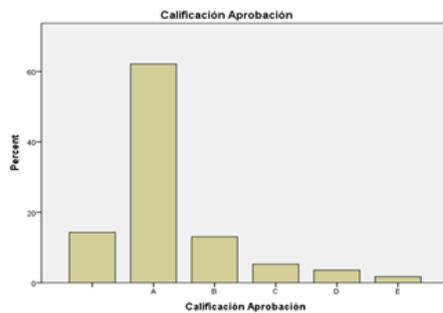
Cuadro 48: Distribución por Calificación de Aprobación y Actual

Categorías	Calificación de Aprobación			Calificación Actual		
	Frequency	Percent	Cumulative Percent	Frequency	Percent	Cumulative Percent
En blanco	3849	14,3	14,3	454	1,7	1,7
A	16735	62,1	76,4	22494	83,5	85,2
B	3514	13,0	89,4	2047	7,6	92,8
C	1419	5,3	94,7	646	2,4	95,2
D	963	3,6	98,3	267	1,0	96,2
E	463	1,7	100,0	1035	3,8	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>		<b>26943</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

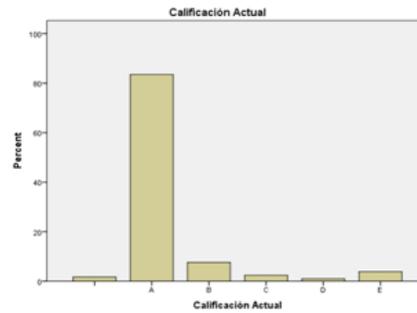
Del total de casos analizados, 3.849 registros no tienen la calificación de aprobación lo que representa el 14,3%; el 85,7% restante se distribuye en: A un 62,1%; en B el 13,0%; en C un 5,3%; en D un 3,6% y en E el 1,7%. De estos datos se puede concluir que existe mayor número de cliente con calificación A y pocos con E.

Gráfico 22: Distribución por Calificación de aprobación



Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Gráfico 23: Distribución por Calificación Actual



Fuente: Base de datos en estudio  
Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Durante el crédito la calificación de un cliente puede variar y pasar de una a otra. En la última revisión, los datos presentan menos registros en blanco; los mismos que son distribuidos en las diferentes calificaciones. Esta variación se debe al comportamiento de pago del cliente y a la calificación otorgada por el buró durante el plazo del crédito.

Tal es el caso de la calificación A y E que subieron del 62% al 83% y del 1,7% al 3,8% respectivamente. En cambio las calificaciones B, C y D bajaron en comparación de las calificaciones al momento de la aprobación.

Esta es una variable que sin duda tiene mucho peso al momento de analizar al solicitante. Sin embargo la Junta Bancaria del Ecuador según Resolución No. JB-2011-2034 emitió el siguiente cambio en el Artículo 2, en el capítulo IX “De los burós de información crediticia”, del título I “De la constitución”. “Los burós se encuentran prohibidos de entregar a los usuarios que pertenezcan al sistema financiero ecuatoriano, al sector comercial, real o cualquier otro tipo de cliente, la calificación de las operaciones crediticias, efectuada con los parámetros establecidos en el capítulo II “Calificación de activos de riesgo y constitución de provisiones por parte de las instituciones controladas por la Superintendencia de Bancos y Seguros”; del título IX “De los activos y de los límites de crédito”, de este libro.” De acuerdo a lo antes expuesto las instituciones financieras no tendrán acceso a las calificaciones y no podrán considerar esta variable para el análisis del solicitante.

La cartera de consumo es considerada en mora a los quince días de no cancelar la cuota mensual y será calificada de acuerdo a los días de morosidad. La base de 26.943 registros únicamente 4.885 presentan días en mora; lo cual representa aproximadamente el 18% de la cartera. El mínimo de días de mora es 1 y el máximo 660 y la media es de 61 días.

**Cuadro 49: Estadística descriptiva de los días de mora**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Mora	4885	1	660	61,46	108,779
Valid N (listwise)	4885				

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

La morosidad se distribuye entre los rango de 1 a 15 hasta mayores a 120 días. El 90% de la cartera es calificada como A; ya que se consideran los casos de cero días de morosidad más el rango de 1 a 15 días. El 4,8% de la cartera será calificada como B debido a que el periodo de morosidad va desde 16 a 45 días. El rango de 46 hasta 90 días será calificado como C. El rango de 91 a 120 días representa el 0,7% que será calificada como D y E será calificada a la cartera cuya morosidad sea mayor a 121 días, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Cuadro 50: Distribución de los Días de Mora por Calificación

Calificación	Rango	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
A	0	22058	81,9	81,9	81,9
	1-15	2139	7,9	7,9	89,8
B	16-45	1301	4,8	4,8	94,6
C	46-90	591	2,2	2,2	96,8
D	91-120	198	0,7	0,7	97,6
E	Mayor 121	656	2,4	2,4	100,0
Total	Total	26943	100	100	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

4.1.5.2. Transformación de variables y tratamiento de casos nulos: después de realizar el análisis descriptivo y conocer a cada una de las variables se han transformado a las variables en dummy; además de la construcción de indicadores con base a las variables existentes.

a) Transformación de variables

- La variable tipo de vivienda se transformó en variable dummy, dónde la vivienda propia es 1 y los demás tipos: familiares, rentada, padres y no aplica son 2.
- El tipo de empleo “permanente pleno tiempo” se transformó en una variable dummy y ahora es 1, “Pleno tiempo temporario” es 2 “Tiempo parcial temporario” es 3 y “Tiempo parcial permanente” es 4, y
- La forma de pago a través de débito bancario se transforma a variables dummy. Sí tiene débito automático se dará el valor de 1 y si no lo tiene será 2.

- La calificación de aprobación y actual, tomarán los valores de 1 para A, 2 para B, 3 para C, 4 para D y 5 para E.
- La cartera de consumo es considerada en mora a los 15 días de no pago de la cuota mensual. Con base a esto se realizará una variable dummy en donde la cartera en mora por más de 15 días será considerada como 1 y menor o igual a 14 días tomará el número 0.
- Se recodificó a la variable provincia y se transformó en variable dummy donde: Guayas es 3, Pichincha 2 y las demás provincias 1.
- El número de cuotas pagadas se calculará restando la fecha de próximo pago menos la fecha del contrato y a ese resultado se divide para 30 días.
- El número de cuotas por pagar se calculará restando el número total de cuotas del crédito o el plazo menos el número de cuotas pagadas.
- El número de cuotas vencidas se calculará, restando la fecha del corte de la información que fue el 30 de noviembre 2011 menos la fecha de próximo pago y a este resultado se lo divide para 30 días.
- El valor total del crédito se calculó al multiplicar el número de cuotas o plazo por el valor de la cuota. Cabe señalar que la cuota es fija y agrupa el valor de capital e interés de la deuda.
- La porción pagada del crédito se obtiene al multiplicar el número de cuotas pagadas por el valor de la cuota.
- La porción impaga se calculó multiplicando el número de cuotas por pagar por la cuota.
- La porción vencida es el resultado de multiplicar el número de cuotas vencidas por el valor de la cuota.

b) Construcción de indicadores:

$$\text{Madurez del Crédito} = \frac{\text{Número de cuotas pagadas}}{\text{Número total de cuota o plazo del crédito}}$$

$$\text{Porción de Pago} = \frac{\text{Porción Pagada}}{\text{Crédito Total}}$$

Del cálculo de madurez del crédito y la porción de pago, se obtiene el mismo resultado, la diferencia está en que en la primera se usa el número de cuotas y en la segunda se utilizan los valores pagados.

$$\text{Porción de Riesgo} = \frac{\text{Porción Vencida}}{\text{Crédito Total}}$$

$$\text{Porción No Pago} = 1 - \text{Porción de Pago}$$

$$\text{Porción de Pertenencia} = \frac{\text{Valor de entrada}}{\text{Precio del Vehículo}}$$

$$\text{Nivel de endeudamiento} = \frac{\text{Cuota Mensual}}{\text{Ingreso Total}}$$

$$\text{Garantía} = \frac{\text{Monto Financiado}}{\text{Precio del vehículo}}$$

c) Tratamiento de casos nulos

Al momento de analizar cada una de las variables se detecto algunas que tienen casos en blanco o perdidos y no aplica. Sin embargo las variables de mayor importancia y que podrían aportar al modelo son los ingresos y las calificaciones de riesgo.

De la variable tipo de vivienda se decidió mantener a los 1047 casos de “no aplica” ya que corresponde únicamente al 4% del total de la base de datos.

Cuadro 29: Frecuencia del tipo de vivienda

Tipo	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Familiares	6952	25,8	25,8	25,8
No Aplica	1047	3,9	3,9	29,7
Padres	3660	13,6	13,6	43,3
Propia	13960	51,8	51,8	95,1
Rentada	1324	4,9	4,9	100,0
Total	26943	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

De las variables de calificación de riesgo, de aprobación y actual; se tienen datos en blanco que representan del total de la base el 14,3% y 1,7% respectivamente. En este caso no se eliminarán los registros debido a que las calificaciones de riesgo es un dato que más se utiliza para el análisis del sujeto de crédito y en la actualidad las instituciones financieras no tienen acceso

Cuadro 48: Distribución por Calificación de Aprobación y Actual

Categorías	Calificación de Aprobación			Calificación Actual		
	Frequency	Percent	Cumulative Percent	Frequency	Percent	Cumulative Percent
En blanco	3849	14,3	14,3	454	1,7	1,7
A	16735	62,1	76,4	22494	83,5	85,2
B	3514	13,0	89,4	2047	7,6	92,8
C	1419	5,3	94,7	646	2,4	95,2
D	963	3,6	98,3	267	1,0	96,2
E	463	1,7	100,0	1035	3,8	100,0
<b>Total</b>	<b>26943</b>	<b>100,0</b>		<b>26943</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

#### d) Selección preliminar de variables

La variable incumplimiento será considerada como la variable dependiente y se ha seleccionado a las variables que posiblemente aportarán al modelo, previo el análisis de la tabla de contingencia o Crosstab y comparación de medias.

- Edad: se realiza una crosstab para observar cómo influye la edad en el incumplimiento del pago. El mayor número de créditos otorgados se encuentra de 30 a 50 años y el mayor número de malos clientes se encuentra entre los 31 y 39 años, tal como se puede observar en la siguiente tabla.

Además en la tabla se observa que la muestra en los extremos, tiene muy pocos casos de estudio que podrían distorsionar la distribución normal de los datos; por ejemplo el número de casos menores a los 23 años es de 85 que representa el 0,32% y los casos mayores a los 70 años es de 202 y representa el 0,75% del total de la muestra, por lo que se decide eliminar estos casos.

Cuadro 51: Tabla de contingencia Edad vs Incumplimiento

Edad	Número de casos			Participación ponderada			Distribución por edad	
	Bueno	Malo	Total	Bueno	Malo	Total	Bueno	Malo
20	5	0	5	0,02%	0,00%	0,02%	100%	0%
21	18	2	20	0,07%	0,01%	0,07%	90%	10%
22	56	4	60	0,21%	0,01%	0,22%	93%	7%
23	99	8	107	0,37%	0,03%	0,40%	93%	7%
24	160	12	172	0,59%	0,04%	0,64%	93%	7%
25	213	26	239	0,79%	0,10%	0,89%	89%	11%
26	308	30	338	1,14%	0,11%	1,25%	91%	9%
27	398	35	433	1,48%	0,13%	1,61%	92%	8%
28	443	42	485	1,64%	0,16%	1,80%	91%	9%
29	508	58	566	1,89%	0,22%	2,10%	90%	10%
30	619	85	704	2,30%	0,32%	2,61%	88%	12%
31	675	101	776	2,51%	0,37%	2,88%	87%	13%
32	698	100	798	2,59%	0,37%	2,96%	87%	13%
33	723	93	816	2,68%	0,35%	3,03%	89%	11%
34	778	105	883	2,89%	0,39%	3,28%	88%	12%
35	751	108	859	2,79%	0,40%	3,19%	87%	13%
36	746	107	853	2,77%	0,40%	3,17%	87%	13%
37	684	105	789	2,54%	0,39%	2,93%	87%	13%
38	742	106	848	2,75%	0,39%	3,15%	88%	13%
39	683	105	788	2,53%	0,39%	2,92%	87%	13%
40	716	93	809	2,66%	0,35%	3,00%	89%	11%
41	682	91	773	2,53%	0,34%	2,87%	88%	12%
42	631	78	709	2,34%	0,29%	2,63%	89%	11%
43	672	80	752	2,49%	0,30%	2,79%	89%	11%
44	622	93	715	2,31%	0,35%	2,65%	87%	13%
45	655	78	733	2,43%	0,29%	2,72%	89%	11%
46	714	73	787	2,65%	0,27%	2,92%	91%	9%
47	665	71	736	2,47%	0,26%	2,73%	90%	10%
48	710	63	773	2,64%	0,23%	2,87%	92%	8%
49	597	65	662	2,22%	0,24%	2,46%	90%	10%
50	635	67	702	2,36%	0,25%	2,61%	90%	10%
51	665	68	733	2,47%	0,25%	2,72%	91%	9%
52	592	53	645	2,20%	0,20%	2,39%	92%	8%
53	561	54	615	2,08%	0,20%	2,28%	91%	9%
54	587	53	640	2,18%	0,20%	2,38%	92%	8%
55	561	45	606	2,08%	0,17%	2,25%	93%	7%
56	507	40	547	1,88%	0,15%	2,03%	93%	7%
57	508	35	543	1,89%	0,13%	2,02%	94%	6%
58	405	32	437	1,50%	0,12%	1,62%	93%	7%
59	402	43	445	1,49%	0,16%	1,65%	90%	10%
60	388	34	422	1,44%	0,13%	1,57%	92%	8%
61	367	33	400	1,36%	0,12%	1,48%	92%	8%
62	331	23	354	1,23%	0,09%	1,31%	94%	6%
63	256	27	283	0,95%	0,10%	1,05%	90%	10%
64	226	23	249	0,84%	0,09%	0,92%	91%	9%
65	241	19	260	0,89%	0,07%	0,97%	93%	7%
66	207	20	227	0,77%	0,07%	0,84%	91%	9%
67	205	10	215	0,76%	0,04%	0,80%	95%	5%
68	141	11	152	0,52%	0,04%	0,56%	93%	7%
69	147	10	157	0,55%	0,04%	0,58%	94%	6%
70	110	11	121	0,41%	0,04%	0,45%	91%	9%
71	82	5	87	0,30%	0,02%	0,32%	94%	6%
72	52	8	60	0,19%	0,03%	0,22%	87%	13%
73	39	3	42	0,14%	0,01%	0,16%	93%	7%
74	6	0	6	0,02%	0,00%	0,02%	100%	0%
75	1	1	2	0,00%	0,00%	0,01%	50%	50%
76	1	1	2	0,00%	0,00%	0,01%	50%	50%
78	1	0	1	0,00%	0,00%	0,00%	100%	0%
79	1	0	1	0,00%	0,00%	0,00%	100%	0%
85	1	0	1	0,00%	0,00%	0,00%	100%	0%
TOTAL	24197	2746	26943	90%	10%	100%		

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Rango de edad: después de eliminar los registros señalados anteriormente, se realizó un crosstab entre el rango de edades y el incumplimiento. De esta tabla se observa que el mayor número de registros se encuentra en el rango de 31 a 40 años y representa el 30,8% del total de la base y tiene el mayor número de clientes malos. El siguiente rango de edad con mayor número de clientes es

el de 41 a 50 años y del total de este rango tiene el 10,3% de clientes malos.

**Cuadro 52: Tabla de contingencia entre Rangos Edad vs Incumplimiento**

Rangos Edad		Incumplimiento2		Total
		Bueno	Malo	
<b>23 - 30</b>	Count	2748	296	3044
	% within Rangos Edad	90,3%	9,7%	100,0%
	% within Incumplimiento	11,5%	10,9%	11,4%
<b>31 - 40</b>	Count	7196	1023	8219
	% within Rangos Edad	87,6%	12,4%	100,0%
	% within Incumplimiento	30,1%	37,6%	30,8%
<b>41 - 50</b>	Count	6583	759	7342
	% within Rangos Edad	89,7%	10,3%	100,0%
	% within Incumplimiento	27,5%	27,9%	27,5%
<b>51 - 60</b>	Count	5176	457	5633
	% within Rangos Edad	91,9%	8,1%	100,0%
	% within Incumplimiento	21,6%	16,8%	21,1%
<b>61 - 70</b>	Count	2231	187	2418
	% within Rangos Edad	92,3%	7,7%	100,0%
	% within Incumplimiento	9,3%	6,9%	9,1%
<b>Total</b>	Count	23934	2722	26656
	% within Rangos Edad	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

El rango de 61 a 70 años es el de menor participación y de menor número de malos clientes. De acuerdo a esta distribución se decidió transformar también esta variable en dummy donde: el rango de 61 a 70 es 1, de 23 a 30 es 2, el de 51 a 60 es 3, el de 41 a 50 es 4 y el de 31 a 40 años se le consideró como 5.

- Estado civil: se realiza un crosstab para verificar la influencia que tiene el estado civil en el incumplimiento. En la tabla de resultado se observa que el estado civil con mayor participación es “Casado sin separación de bienes” y en forma global tiene el 52,7% de malos clientes.

El segundo lugar en participación es el grupo de solteros, el cual representa al 28,3% del total de casos y el 35,6% de malos clientes. Sin embargo dentro de los estados civiles, los grupos que tiene mayor número de malos clientes son: unión libre 21,4%, solteros 12,9% y casados con capitulaciones matrimoniales 12,8%.

**Cuadro 53: Tabla de contingencia entre Estado Civil vs Incumplimiento**

Estado Civil		Incumplimiento		Total
		Bueno	Malo	
Casado con capitulaciones matrimoniales	Count	95	14	109
	% within Estado Civil	87,2%	12,8%	100,0%
	% within Incumplimiento	,4%	,5%	,4%
Casado con disolución de la sociedad conyugal	Count	337	40	377
	% within Estado Civil	89,4%	10,6%	100,0%
	% within Incumplimiento	1,4%	1,5%	1,4%
Casado sin separación de bienes	Count	14407	1435	15842
	% within Estado Civil	90,9%	9,1%	100,0%
	% within Incumplimiento	60,2%	52,7%	59,4%
Divorciado	Count	1994	204	2198
	% within Estado Civil	90,7%	9,3%	100,0%
	% within Incumplimiento	8,3%	7,5%	8,2%
Soltero	Count	6564	968	7532
	% within Estado Civil	87,1%	12,9%	100,0%
	% within Incumplimiento	27,4%	35,6%	28,3%
Unión libre	Count	22	6	28
	% within Estado Civil	78,6%	21,4%	100,0%
	% within Incumplimiento	,1%	,2%	,1%
Viudo	Count	515	55	570
	% within Estado Civil	90,4%	9,6%	100,0%
	% within Incumplimiento	2,2%	2,0%	2,1%
<b>Total</b>	Count	23934	2722	26656
	% within Estado Civil	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

De acuerdo a la distribución anterior se clasificó como variable dummy a cada grupo de estado civil y se le designó como 1 a: Casado con disolución de la sociedad conyugal, casado sin separación de bienes, divorciado y viudo. Como 2 se asignó a: soltero y casado con capitulaciones matrimoniales y como 3 a: Unión libre.

- Provincia: en la siguiente tabla de contingencia se observa la distribución de buenos y malos clientes por provincias. Las provincias con mayor participación es Pichincha y Guayas, que representan el 33,7% y el 39,2% del total de la muestra.

El mayor número de malos clientes del total de la base, los tiene las provincias del Guayas y Pichincha; sin embargo por provincia las que tienen mayor número de malos clientes son: Guayas y Pastaza. Se recodificó esta variable a dummy y se considerará 3 a Guayas, 2 a Pichincha y las demás provincias como 1.

Cuadro 54: Tabla de contingencia entre Provincia vs Incumplimiento2

PROVINCIA	Count			% within Provincia			% within Incumplimiento		
	Bueno	Malo	Total	Bueno	Malo	Total	Bueno	Malo	Total
AZUAY	247	23	270	91,5%	8,5%	100,0%	1,0%	0,8%	1,0%
BOLIVAR	119	8	127	93,7%	6,3%	100,0%	0,5%	0,3%	0,5%
CAÑAR	47	5	52	90,4%	9,6%	100,0%	0,2%	0,2%	0,2%
CARCHI	163	11	174	93,7%	6,3%	100,0%	0,7%	0,4%	0,7%
CHIMBORAZO	558	61	619	90,1%	9,9%	100,0%	2,3%	2,2%	2,3%
COTOPAXI	146	11	157	93,0%	7,0%	100,0%	0,6%	0,4%	0,6%
EL ORO	454	50	504	90,1%	9,9%	100,0%	1,9%	1,8%	1,9%
ESMERALDAS	649	63	712	91,2%	8,8%	100,0%	2,7%	2,3%	2,7%
GALAPAGOS	9	0	9	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
GUAYAS	8918	1526	10444	85,4%	14,6%	100,0%	37,3%	56,1%	39,2%
IMBABURA	534	42	576	92,7%	7,3%	100,0%	2,2%	1,5%	2,2%
LOJA	155	18	173	89,6%	10,4%	100,0%	0,6%	0,7%	0,6%
LOS RIOS	1105	128	1233	89,6%	10,4%	100,0%	4,6%	4,7%	4,6%
MANABI	839	95	934	89,8%	10,2%	100,0%	3,5%	3,5%	3,5%
MORONA	26	1	27	96,3%	3,7%	100,0%	0,1%	0,0%	0,1%
NAPO	114	11	125	91,2%	8,8%	100,0%	0,5%	0,4%	0,5%
ORELLANA	172	16	188	91,5%	8,5%	100,0%	0,7%	0,6%	0,7%
PASTAZA	79	12	91	86,8%	13,2%	100,0%	0,3%	0,4%	0,3%
PICHINCHA	8414	565	8979	93,7%	6,3%	100,0%	35,2%	20,8%	33,7%
SANTA ELENA	299	22	321	93,1%	6,9%	100,0%	1,2%	0,8%	1,2%
SANTO	201	11	212	94,8%	5,2%	100,0%	0,8%	0,4%	0,8%
SUCUMBIOS	263	15	278	94,6%	5,4%	100,0%	1,1%	0,6%	1,0%
TUNGURAHUA	406	26	432	94,0%	6,0%	100,0%	1,7%	1,0%	1,6%
ZAMORA	17	2	19	89,5%	10,5%	100,0%	0,1%	0,1%	0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>23934</b>	<b>2722</b>	<b>26656</b>	<b>89,8%</b>	<b>10,2%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Tipo de vivienda: en la tabla de contingencia se observa que del total de la muestra, el 51,7% corresponde a vivienda propia; seguido por el 25,8% del tipo familiar. El tipo de vivienda que tienen el mayor número de clientes tienen son: el tipo padres con el 15% y el tipo rentada con 12,1% del total del 100% de cada caso.

Cuadro 55: Tabla de contingencia entre Tipo Vivienda vs Incumplimiento

Tipo Vivienda		Incumplimiento		Total
		Bueno	Malo	
Familiares	Count	6274	616	6890
	% within Tipo Vivienda	91,1%	8,9%	100,0%
	% within Incumplimiento	26,2%	22,6%	25,8%
No Aplica	Count	921	122	1043
	% within Tipo Vivienda	88,3%	11,7%	100,0%
	% within Incumplimiento	3,8%	4,5%	3,9%
Padres	Count	3083	546	3629
	% within Tipo Vivienda	85,0%	15,0%	100,0%
	% within Incumplimiento	12,9%	20,1%	13,6%
Propia	Count	12497	1278	13775
	% within Tipo Vivienda	90,7%	9,3%	100,0%
	% within Incumplimiento	52,2%	47,0%	51,7%
Rentada	Count	1159	160	1319
	% within Tipo Vivienda	87,9%	12,1%	100,0%
	% within Incumplimiento	4,8%	5,9%	4,9%
Total	Count	23934	2722	26656
	% within Tipo Vivienda	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Tipo de empleo: en esta tabla se observa que el empleo con mayor número de casos es el de “Permanente Pleno Tiempo” y el tipo de empleo “Tiempo Parcial Permanente” tiene el mayor número de casos de malos clientes debido a que del 100%, el 11,7% corresponden a estos; tal como se muestra en la siguiente tabla:

Cuadro 56: Tabla de cotigencia entre Tipo Empleo vs Incumplimiento

Tipo de Empleo		Incumplimiento		Total
		Bueno	Malo	
Permanente Pleno Tiempo	Count	23389	2652	26041
	% within Tipo Empleo	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	97,7%	97,4%	97,7%
Pleno Tiempo Temporario	Count	123	15	138
	% within Tipo Empleo	89,1%	10,9%	100,0%
	% within Incumplimiento	,5%	,6%	,5%
Tiempo Parcial Permanente	Count	414	55	469
	% within Tipo Empleo	88,3%	11,7%	100,0%
	% within Incumplimiento	1,7%	2,0%	1,8%
Tiempo Parcial Temporario	Count	8	0	8
	% within Tipo Empleo	100,0%	0,0%	100,0%
	% within Incumplimiento	,0%	0,0%	,0%
Total	Count	23934	2722	26656
	% within Tipo Empleo	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Rango Precio del Vehículo: en la tabla de esta variable se observa que el mayor número de vehículos financiados corresponde al rango de \$10.001 a \$20.000 cuya representatividad es del 67,3% y el rango con mayor número de casos de malos clientes es el de menores a \$10.000 seguido por el rango de \$10.001 a \$20.000.

Cuadro 57: Tabla de contingencia entre Rango Precio VH vs Incumplimiento

Rango Precio de Vehículo		Incumplimiento		Total
		Bueno	Malo	
<b>Menor a 10.000</b>	Count	438	114	552
	% within Rango Precio VH	79,3%	20,7%	100,0%
	% within Incumplimiento	1,8%	4,2%	2,1%
<b>10.001 - 20.000</b>	Count	15904	2044	17948
	% within Rango Precio VH	88,6%	11,4%	100,0%
	% within Incumplimiento	66,4%	75,1%	67,3%
<b>20.001 - 30.000</b>	Count	6829	524	7353
	% within Rango Precio VH	92,9%	7,1%	100,0%
	% within Incumplimiento	28,5%	19,3%	27,6%
<b>30.001 - 40.000</b>	Count	613	32	645
	% within Rango Precio VH	95,0%	5,0%	100,0%
	% within Incumplimiento	2,6%	1,2%	2,4%
<b>40.001 - 50.000</b>	Count	62	3	65
	% within Rango Precio VH	95,4%	4,6%	100,0%
	% within Incumplimiento	,3%	,1%	,2%
<b>50.001 - 60.000</b>	Count	37	2	39
	% within Rango Precio VH	94,9%	5,1%	100,0%
	% within Incumplimiento	,2%	,1%	,1%
<b>60.001 - 70.000</b>	Count	26	1	27
	% within Rango Precio VH	96,3%	3,7%	100,0%
	% within Incumplimiento	,1%	,0%	,1%
<b>70.001 - 80.000</b>	Count	9	1	10
	% within Rango Precio VH	90,0%	10,0%	100,0%
	% within Incumplimiento	,0%	,0%	,0%
<b>Mayor 80.001</b>	Count	16	1	17
	% within Rango Precio VH	94,1%	5,9%	100,0%
	% within Incumplimiento	,1%	,0%	,1%
<b>Total</b>	Count	23934	2722	26656
	% within Rango Precio VH	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

A esta variable no se recodificó como dummy debido a el valor de vehículo por si solo no aporta de mejor manera, por lo que será usado para la formulación de un indicador que aporte al modelo.

- Marca: según la crosstab se observa que el mayor número de vehículos financiados es Chevrolet y contiene el mayor porcentaje de malos clientes.

Esta variable se recodificó a dummy donde: Otras marcas es 1 y Chevrolet es 2.

**Cuadro 58: Tabla de contingencia entre Marca vs Incumplimiento2**

Marca		Incumplimiento		Total
		Bueno	Malo	
Chevrolet	Count	22176	2675	24851
	% within Marca	89,2%	10,8%	100,0%
	% within Incumplimiento	92,7%	98,3%	93,2%
Non/GM Otra	Count	1758	47	1805
	% within Marca	97,4%	2,6%	100,0%
	% within Incumplimiento	7,3%	1,7%	6,8%
Toal	Count	23934	2722	26656
	% within Marca	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Rango de Monto a Financiar: de acuerdo a la siguiente tabla, el rango con mayor número de registros es el de 10.001 a 20.000 dólares. El rango en el que se evidencia mayor número de malos clientes es de 2 a 10 mil dólares.

**Cuadro 59: Tabla de contingencia entre Rango Monto Financiamiento vs Incumplimiento2**

Rango Monto Financiado		Incumplimiento2		Total
		Bueno	Malo	
2.000 - 10.000	Count	3732	467	4199
	% within Rango Monto Financiamiento	88,9%	11,1%	100,0%
	% within Incumplimiento	15,6%	17,2%	15,8%
10.001 - 20.000	Count	17459	2019	19478
	% within Rango Monto Financiamiento	89,6%	10,4%	100,0%
	% within Incumplimiento	72,9%	74,2%	73,1%
20.001 - 30.000	Count	2527	227	2754
	% within Rango Monto Financiamiento	91,8%	8,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	10,6%	8,3%	10,3%
30.001 - 40.000	Count	150	6	156
	% within Rango Monto Financiamiento	96,2%	3,8%	100,0%
	% within Incumplimiento	,6%	,2%	,6%
40.001 - 50.000	Count	34	1	35
	% within Rango Monto Financiamiento	97,1%	2,9%	100,0%
	% within Incumplimiento	,1%	,0%	,1%
50.001 - En adelante	Count	32	2	34
	% within Rango Monto Financiamiento	94,1%	5,9%	100,0%
	% within Incumplimiento	,1%	,1%	,1%
Total	Count	23934	2722	26656
	% within Rango Monto Financiamiento	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Rango de Plazo: el mayor número de créditos financiados se encuentra en el rango de plazo de 37 a 48 meses, al igual que el mayor número de casos de clientes malos. Este rango representa el 51,6% del total de la base y del total de este rango el 13,4% corresponden a los malos clientes.

**Cuadro 60: Tabla de contingencia entre RPlazo vs Incumplimiento**

Rango de Plazo		Incumplimiento		Total
		Bueno	Malo	
6	Count	4	0	4
	% within RPlazo	100,0%	0,0%	100,0%
	% within Incumplimiento	,0%	0,0%	,0%
7 - 12	Count	105	5	110
	% within RPlazo	95,5%	4,5%	100,0%
	% within Incumplimiento	,4%	,2%	,4%
13 - 24	Count	675	26	701
	% within RPlazo	96,3%	3,7%	100,0%
	% within Incumplimiento	2,8%	1,0%	2,6%
25 - 36	Count	3174	172	3346
	% within RPlazo	94,9%	5,1%	100,0%
	% within Incumplimiento	13,3%	6,3%	12,6%
37 - 48	Count	11914	1840	13754
	% within RPlazo	86,6%	13,4%	100,0%
	% within Incumplimiento	49,8%	67,6%	51,6%
49 - 60	Count	8062	679	8741
	% within RPlazo	92,2%	7,8%	100,0%
	% within Incumplimiento	33,7%	24,9%	32,8%
Total	Count	23934	2722	26656
	% within RPlazo	89,8%	10,2%	100,0%
	% within Incumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Esta variable se recodificó como dummy y tomó los valores de 1 para los rango de 6, de 7 a 12 y de 13 a 24; 2 se consideró al rango de 25 a 36; como 3 se clasificó al rango de 49 a 60 y del rango de 37 a 48 meses como 4.

- Número de veces que cayó en mora a los 30 días: con base a la siguiente tabla se observa que del total de 26.656 registros, 23.934 corresponden a buenos clientes, aún cuando hayan caído en mora a los 30 días alguna vez y esto representa el 89,7% de los casos en estudio. Por lo contrario 2.722 clientes continúan siendo malos clientes y han caído en mora más de una vez a los 30 días del vencimiento del pago de su cuota.

**Cuadro 61: Número de clientes que cayó en Over30DaysCount**

Incumplimiento	Mean	N	Std. Deviation
Bueno	,33	23934	1,824
Malo	8,43	2722	8,828
Total	1,16	26656	4,117

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Número de veces que cayó en mora a los 60 días: de acuerdo a la tabla se observa que existen 23.934 registros que corresponden a buenos clientes y que al momento del análisis de la base no se encontraban en mora o que nunca han caído vencidos a los 30 ó 60 días. Además se evidencia que 2.722 clientes continúan sido malos clientes y han caído una o más veces en mora a los 60 días.

**Cuadro 62: Número de clientes que cayó en Over60DaysCount**

Incumplimiento	Mean	N	Std. Deviation
Bueno	,06	23934	,640
Malo	3,46	2722	5,272
Total	,41	26656	2,066

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

- Número de veces que cayó en mora a los 90 días: según la siguiente tabla el número de buenos y malos clientes es 23.934 y 2.722 respectivamente. Esta distribución se tiene tanto en la tabla de comparación de medias de los clientes que han caído en mora a los 30 y 60 días. Por tanto se puede concluir que un cliente bueno tendrá este estatus siempre a menos que caiga en mora a los 30, 60 ó 90 días y un mal cliente será considerado como en todos los casos, es decir a los 30, 60 o mayor a los 90 días de mora.

**Cuadro 63: Número de clientes que cayó en Over90DaysCount**

Incumplimiento	Mean	N	Std. Deviation
Bueno	,01	23934	,309
Malo	1,26	2722	2,708
Total	,14	26656	,988

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

4.2 **Análisis multivariado:** de acuerdo a los análisis anteriores, se estableció como variable dependiente al “Incumplimiento”. Esta variable es dicotómica porque toma el valor de 1 para los malos clientes cuya mora es mayor o igual a los 15 días y 0 para los buenos clientes, los cuales tienen una mora de 0 a 14 días.

Con relación a las variables independientes, se realizó una selección preliminar y se consideraron variables como: rango de edad, provincia, estado civil, tipo de vivienda, tipo de empleo, marca, plazo, porción de pertenencia, garantía, nivel de endeudamiento, porción de vencida y número de veces que el cliente cayó en mora a los 30, 60 y 90 días. Las variables: rango del precio de vehículo y rango del monto financiado no fueron consideradas porque son variables numéricas grandes que deberían ser transformadas en indicadores o en variables de tipo categóricas o de baja escala; esto con el fin de que se pueda correr la regresión logística en SPSS y los resultados sean los adecuados.

El análisis multivariado consistió en realizar varias pruebas e intentos que nos permitan encontrar al modelo con mejor predicción sobre el incumplimiento de pago de los clientes. Para el desarrollo y construcción del modelo, se utilizó la regresión Binary Logistic del SPSS, cuyo objetivo es pronosticar la probabilidad de incumplimiento en el pago de un crédito, usando para esto la variable dependiente dicotómica y aplicando el método hacia adelante que consiste en la introducción o ingreso una a una de las variables independientes previamente seleccionadas.

Las variables dependientes serán consideradas o no de acuerdo a la significancia del estadístico, niveles de error, coeficiente y nivel de predicción que estas alcancen en cada intento. La selección del modelo más adecuado requiere de varios intentos que permitan identificar las variables que aportan o no al modelo y que considere todas las posibles variables que puedan influir en el incumplimiento de pago de un cliente.

Para el caso en estudio se seleccionó a las siguientes variables independientes:

**Cuadro 64: Variables Independientes Seleccionadas**

Variable	Descripción	Tipo
MarcaD	Representa a la marca del vehículo financiado, donde Chevrolet es 2 y Otras marcas 1.	Dummy
ProvinciaD	Es la recodificación de la provincia de domicilio del cliente. Se reclasificó como: 3 a Guayas, 2 a Pichincha y 1 a otras provincias.	Dummy
RPlazoD	Es el plazo del financiamiento del vehículo agrupado en periodos de 12 meses. Donde el rango de 6, 7 a 12 y 13 a 24 meses toma el número 1. El rango de 25 a 36 meses es 2; el rango de 49 a 60 meses es 3 y el rango de 37 a 48 meses es 4.	Dummy
TviviendaD	El tipo de vivienda describe si el solicitante tiene casa propia cuando toma el número 1 y 2 cuando es rentada, vive con familiares o padres.	Dummy
PorciónPertenenencia	Es el porcentaje de pago en efectivo o cuota de entrada que el cliente realizó sobre el precio del vehículo	Cuantitativa
Garantía	sobre el valor del vehículo o el ratio sobre el cual el acreedor tiene garantía sobre el precio del vehículo financiado.	Cuantitativa
Nivel de endeudamiento	Es el porcentaje que destina el cliente para el pago de las cuotas mensuales de sus ingresos totales.	Cuantitativa
PorciónVencida	Es el valor acumulado de las cuotas no canceladas en el plazo establecido.	Cuantitativa
Over30DaysCount	Es el número de veces que el cliente cayó en mora a los 30 días.	Cuantitativa

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Al correr la regresión logarítmica se obtienen tablas de resultados, en las cuales se muestran los estadísticos, niveles de predicción y de error, además de la tabla de variables que mejor ajustan al modelo.

Antes de obtener la respuesta del análisis de la regresión logarítmica, SPSS nos muestra la tabla de codificación de las variables. En la siguiente tabla se encuentra la identificación de la variable incumplimiento, donde 0 es para los buenos y 1 para los malos clientes.

**Cuadro 65: Identificación de buenos y malos clientes**

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
Bueno	0
Malo	1

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

En la tabla de resumen de casos procesados, se observa que ningún registro se ha perdido, lo que quiere decir que todos los registros 26.656 de la base de datos tienen información de las variables utilizadas.

**Cuadro 66: Resumen de Casos Procesados**

Unweighted Cases <sup>a</sup>		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	26656	100,0
	Missing Cases	0	0,0
	Total	26656	100,0
Unselected Cases		0	0,0
Total		26656	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

En la tabla de prueba de los coeficientes del modelo, se encuentra los resultados del Chi cuadrado, esta prueba nos permite comparar las frecuencias observadas en cada categoría con el fin de comprobar que todas tengan la misma proporción y nos ayuda a determinar si el modelo describe suficientemente a los datos de análisis; por tanto entre mayor sea el valor alcanzado mejor será para el modelo. El valor que se obtuvo es alto, con nueve grados de libertad y un nivel de significancia de 0.

**Cuadro 67: Tabla Omnibus de pruebas de los coeficientes del modelo**

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	11185,257	9	0,000
	Block	11185,257	9	0,000
	Model	11185,257	9	0,000

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

En la tabla de Resumen del Modelo se muestra la bondad de ajuste, con base al nivel de verosimilitud y de Cox & Snell R Square que para este caso es de 0,343; cuyo valor es adecuado porque el modelo perfecto debe tener un valor teórico máximo de menos 1. El indicador Nagelkerke R Square toma el valor de 0,710 cuyo valor es adecuado porque debe estar entre el rango de 0 y 1.

Estos coeficientes tratan de medir la variabilidad o influencia de las variables sobre el modelo. En conclusión el modelo con un R cuadrado cercano a 1 es el mejor.

**Cuadro 68: Resumen del Modelo**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	6392,096 <sup>a</sup>	,343	,710

a. Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than ,001.

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

En la tabla de clasificación se muestran los criterios que debemos analizar para determinar la bondad de ajuste del modelo y niveles de predicción para los buenos y malos clientes que se encuentran clasificados en 0 “buenos” y 1 “malos”.

En la siguiente tabla se observa que de la base de 26.656 registros se encuentran clasificados como buenos y malos, 24.562 y 2.094 respectivamente. Del total de buenos clientes el modelo predice que lo son 23.600 con un nivel de acierto del 98,60%. En cambio del total de malos clientes, el modelo pronostica 1.760 con un nivel de predicción del 64,7%. El nivel de predicción global que alcanza el modelo es del 95,1% con un nivel de error del 5%.

**Cuadro 69: Tabla de Clasificación**

Observed		Predicted		
		Incumplimiento		Percentage Correct
		Bueno	Malo	
Step 1	Incumplimiento	23600	334	98,6
	Bueno			
	Malo	962	1760	64,7
	Overall Percentage			95,1

a. The cut value is ,500

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

En la tabla de variables en la ecuación se tiene los coeficientes de cada variable de estudio, la desviación estándar, el estadístico Wald de todas las variables hace que acepte la hipótesis alternativa de que el coeficiente es diferente de cero.

Los grados de libertad que para todos los casos es 1, el nivel de significancia o nivel de error el mismo que debe ser menor a 0,05 y en cada variable es menor a 0,02 y el Exp(B) que indica el grado de variación del modelo cuando una variable cambia.

**Cuadro 70: Variables en la ecuación**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup>	MarcaD	1,200	,227	27,923	1	,000	3,321
	ProvinciaD	,327	,044	55,637	1	,000	1,387
	RPlazoD	,326	,051	40,718	1	,000	1,385
	TViviendaD	,194	,070	7,634	1	,006	1,214
	PorcPertenD	-2,132	,794	7,211	1	,007	,119
	Garantía	1,696	,696	5,931	1	,015	5,451
	NivelEndD	,813	,296	7,526	1	,006	2,254
	PorciónVencida	,008	,000	2565,981	1	0,000	1,008
	Over30DaysCount	,214	,007	842,505	1	,000	1,239
	Constant	-10,855	1,009	115,829	1	,000	,000

a. Variable(s) entered on step 1: MarcaD, ProvinciaD, RPlazoD, TViviendaD, PorcPertenD, Garantía, NivelEndD, PorciónVencida, Over30DaysCount.

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Los coeficientes “B” indican el incremento o decremento de la probabilidad de la ocurrencia del incumplimiento y se basa en el signo que tome el coeficiente de cada variable. Las variables que aportan al modelo son:

MarcaD: El coeficiente de esta variable es positivo por lo cual incrementa la probabilidad de incumplimiento y el grado de incremento depende de si es Chevrolet u otras marcas de vehículos.

La mayor probabilidad de incumplimiento se encuentra en los créditos otorgados a los vehículos de marca Chevrolet, debido al análisis realizado anteriormente y a que estos son vehículos comercializados fácilmente y los precios varían de factores como: kilometraje, antigüedad, deterioro, mantenimiento y además que estos vehículos tienen precios más bajos a los de los vehículos de otras marca.

ProvinciaD: El coeficiente de esta variable es positivo por lo cual incrementa la probabilidad de incumplimiento y el grado de incremento dependerá de la clasificación realizada en el análisis multivariado. La provincia con mayor probabilidad de incumplimiento es Guayas, seguido de Pichincha.

RPlazoD: El rango de plazo también tiene un signo positivo; por tanto cada rango incrementa en mayor o menor proporción a la probabilidad de incumplimiento de pago. El rango de plazo que presenta mayor número de casos de incumplimiento es el de 37 a 48 meses.

TViviendaD: El coeficiente de esta variable es positivo y el tipo de vivienda que menos incrementa la probabilidad de incumplimiento es el de vivienda propia porque no tiene que realizar pagos por renta o de pagos de algún tipo de arriendo como es en el caso de viviendas de familiares, rentada y otras.

PorcPertend: El coeficiente de esta variable es negativa por lo que se concluye que esta variable disminuye la probabilidad de incumplimiento; debido a que entre mayor es la cuota de entrada pagada por el cliente mayor es la preocupación de terminar de cancelar el crédito para ser el propietario totalitario del vehículo.

Garantía: El coeficiente de esta variable es positivo por lo que se dice que entre mayor es el porcentaje que necesita garantizar el acreedor mayor es la probabilidad de incumplimiento; es decir que entre mayor es el monto financiado mayor es la probabilidad de incumplimiento y mayor parte del vehículo, debe estar en garantía para cubrir la deuda en caso de incumplimiento.

Esta variable podría tener mayor incidencia dentro de la aprobación de los créditos; ya que con la nueva Ley de regulación de los créditos de vivienda y vehículos, que señala que si un crédito se declara de plazo vencido se podrá ejecutar la garantía, es decir retirar el vehículo y extinguir la deuda.

NivelEndD: El coeficiente de esta variable es positivo; por lo que se dice que entre mayor valor de los ingresos totales del cliente se comprometa para cumplir con el pago de la cuota mensual, mayor será la probabilidad de incumplimiento. Por lo contrario cuando el cliente tiene cuotas bajas e ingresos altos el cliente puede cumplir fácilmente con el pago de la cuota.

Porción Vencida: El coeficiente de esta variable es positivo y corresponde a los valores que no han sido cancelados por el cliente sobre otros créditos de consumo, los cuales se registren en la Central de Riesgo como vencidos; por tanto incrementará la probabilidad de incumplimiento del crédito que se encuentre solicitando.

Over30DaysCount: El coeficiente de esta variable es positivo, por tanto incrementa la probabilidad de incumplimiento, por el número de veces que este cliente haya caído en mora a los 30 días en el pago de sus cuotas normales de un crédito automotriz u otro crédito de consumo.

La ecuación de regresión logarítmica del modelo en estudio es:

$$X_i = (1,200 * MarcaD) + (0,327 * ProvinciaD) + 0,326 * RPlazoD) + (0,194 * TViviendaD) + (-2,132 * PorcPertend) + (1,696 * Garantía) + (0,813 * NivelEndD) + (0,008 * PorciónVencida) + (0,214 * Over30DaysCount) + (-10,855)$$

La probabilidad de incumplimiento se calculará tomando el resultado de la ecuación anterior y aplicando la siguiente fórmula:

$$P_i = \text{EXP}(X_i) / (1 + \text{EXP}(X_i))$$

El resultado de esta fórmula será de entre 0 y 1, donde los valores cercanos a 1 representan mayor probabilidad de incumplimiento y los valores menores a 0,09 indican una menor posibilidad de incumplimiento.

4.3 **Validación del modelo**, después de encontrar las variables y el modelo que mejor predice al incumplimiento en el crédito automotriz y de analizar los resultados de las tablas de respuesta de la regresión logística, se pueden realizar algunas pruebas para validar el modelo. Estas pruebas pueden ser la revisión de las correlaciones, la curva ROC y crosstab para comparar el incumplimiento con las probabilidades o score diseñado.

En la tabla de correlaciones se observa niveles bajos de correlación; lo cual indica que no existe relación entre las variables independientes consideradas en el modelo. Por tanto cada variable aporta en mayor o menor grado a la predicción del incumplimiento del crédito automotriz.

Cuadro 71: Tabla de correlación entre variables independientes

		MarcaD	ProvinciaD	RPlazoD	TViviendaD	Porc PertenD	Garantía	Nivel EndD	Porción Vencida	Over30 DaysCount
MarcaD	Pearson Correlation	1	,010	,099**	-,017**	,027**	-,003	,038	,041**	,070**
	Sig. (2-tailed)		,113	,000	,007	,000	,571	,000	,000	,000
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
ProvinciaD	Pearson Correlation	,010	1	,048**	,096**	,144**	,157**	,020**	,048**	,079**
	Sig. (2-tailed)	,113		,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
RPlazoD	Pearson Correlation	,099**	,048**	1	-,005	,264**	,204**	,029**	,065**	,119**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,390	0,000	,000	,000	,000	,000
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
TViviendaD	Pearson Correlation	-,017**	,096**	-,005	1	,033**	,060**	-,084**	,015	,016
	Sig. (2-tailed)	,007	,000	,390		,000	,000	,000	,012	,011
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
PorcPertenD	Pearson Correlation	,027**	,144**	,264**	,033**	1	,0940**	-,020**	,111**	,148**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	0,000	,000		0,000	,001	,000	,000
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
Garantía	Pearson Correlation	-,003	,157**	,204**	,060**	,0940**	1	-,033**	,070**	,072**
	Sig. (2-tailed)	,571	,000	,000	,000	0,000		,000	,000	,000
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
NivelEndD	Pearson Correlation	,038**	,020**	,029**	-,084**	-,020**	-,033**	1	,019**	,038**
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,000	,000	,001	,000		,002	,000
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
Porción Vencida	Pearson Correlation	,041**	,048**	,065**	,015	,111**	,070**	,019**	1	,395**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,012	,000	,000	,002		0,000
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656
Over30 DaysCount	Pearson Correlation	,070**	,079**	,119**	,016	,148**	,072**	,038**	,395**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,011	,000	,000	,000	0,000	
	N	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656	26656

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

La curva ROC nos permite evaluar el esquema de clasificación de los dos grupos que para el caso en estudio, serán los buenos y malos clientes. Además evalúa la validez del modelo a través de la probabilidad observada con la del modelo construida y se usa el área bajo la curva donde se encuentran los pares de individuos en el que ocurrió el evento o no.

Para el modelo construido se dice que la certeza o el área bajo la curva es de 0,95; es decir que el modelo tiene una probabilidad de identificar a los buenos y malos clientes en un 95% con un nivel de confianza del 95%. También se encuentra el error estándar que para este caso es de 0,003 y los límites superior e inferior del nivel de predicción y son 0,944 y 0,957 respectivamente.

**Cuadro 72: Área bajo la curva**

Test Result Variable(s): IncumplimientoD

Area	Std. Error <sup>a</sup>	Asymptotic Sig. <sup>b</sup>	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,950	,003	,000	,944	,957

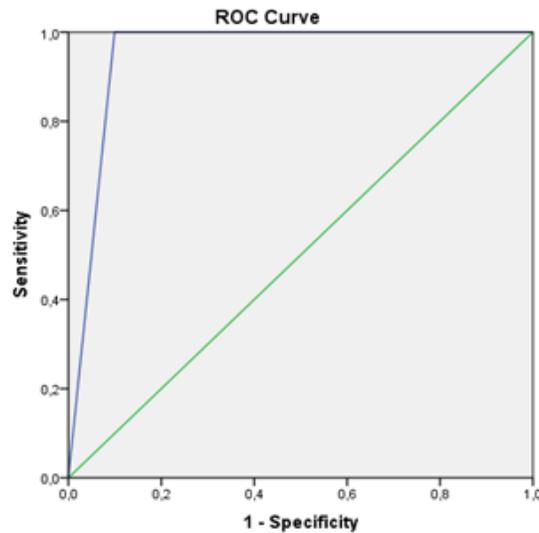
The test result variable(s): IncumplimientoD has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group. Statistics may be biased.

- a. Under the nonparametric assumption
- b. Null hypothesis: true area = 0.5

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

**Gráfico 24: Curva ROC del modeo**



Diagonal segments are produced by ties.

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

Otra forma de validar el modelo es comparando datos propios de la muestra con el score construido. Para este caso se ha considerado a los rangos de mora y el score desarrollado. Se observa que la distribución de los días de mora y la calificación otorgada corresponde para los casos de cero días de mora con la calificación “AAA” y existen 537 casos que tienen días de mora y están clasificados como “AA” y “A”. Por otro lado existen 156 casos que tiene cero días de mora pero la calificación otorgada fue de “B, BB, BBB, CCC y D” lo cual sumado a los otros casos representa a un error del 2,59% en la predicción de clientes buenos sobre una muestra de 26.656 registros.

**Cuadro 73: Tabla de contingencia entre ScoreD \* Todos los rangos de mora**

	Todos los rangos 2						Total
	0	1-15	16-45	46-90	91-120	Mayor 121	
Modelo A	78	203	63	6	1	2	353
AA	13114	115	81	14	1	8	13333
AAA	8465	31	10	1	0	1	8508
B	17	232	87	0	2	3	341
BB	30	253	112	3	0	1	399
BBB	34	277	104	1	0	5	421
CCC	14	188	83	0	1	3	289
D	61	822	754	558	191	626	3012
Total	21813	2121	1294	583	196	649	26656

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

**4.4 Scorecard o tabla de coeficientes:** son los valores y signos que tomará cada variable y sobre la cual se construirá la ecuación del modelo.

**Cuadro 74: Valores de la variables**

Variables	Valores de Coeficientes
MarcaD	1,200
ProvinciaD	,327
RPlazoD	,326
TViviendaD	,194
PorcPertenD	-2,132
Garantía	1,696
NivelEndD	,813
PorciónVencida	,008
Over30DaysCount	,214
Constant	-10,855

Fuente: Base de datos en estudio

Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

#### 4.5 Los puntos de corte sobre los cuales se calificará a un cliente son:

Puntos de Corte
(0 thru 0.01='AAA')
(0.011 thru 0.05='AA')
(0.051 thru 0.09='A')
(0.091 thru 0.13='BBB')
(0.131 thru 0.17='BB')
(0.171 thru 0.21='B')
(0.211 thru 0.25='CCC')
(0.251 thru Highest='D')

#### 4.6 Modelo de Score de crédito para cartera automotriz

Para la aplicación del modelo se utilizó la información de un solicitante de crédito y los datos utilizados son: El solicitante desea adquirir una camioneta Mazda BT-50 doble cabina a gasolina y ha entregado la solicitud en uno de los concesionarios de la marca.

##### **DATOS**

Precio del vehículo	24.000,00
Valor de entrada	7.000,00
Total de ingresos	1.000,00
Plazo	36
Periodos mensuales	12
Tasa de interés	15,50%
Monto a financiar	17.000,00
Seguros y adicionales	3.850,46
Monto total a financiar	20.850,46
Cuota mensual	727,90

En el valor del monto a financiar se encuentra el valor del vehículo menos la cuota de entrada más los valores adicionales que el cliente desea financiar y algunos accesorios y requisitos que debe cumplir para acceder al crédito. Dentro de los requisitos se encuentra el dispositivo de rastreo satelital para vehículos cuyo precio es mayor a los 18.000 dólares y que para el modelo seleccionado el costo es de \$560,00.

Otro de los requisitos es el seguro de vehículo por al menos dos años, cuya prima total es del 10,18% sobre el valor del vehículo lo que corresponde a \$2.500,80 más el seguro de vida que cubre cualquier evento de no pago del cliente únicamente en caso de muerte, cuya prima total es de \$369,62.

Al seguro de vehículo se le adiciona el seguro de deducibles cuyo valor es de \$270,00 y sirve para cubrir la parte que no es cubierta por el seguro de vehículo y adicionalmente a esto se debe considerar el valor de gastos legales por \$150,00. Los valores antes mencionados más la parte del vehículo no cubierta por el cliente forma parte del monto a financiar.

La cuota mensual de pago se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$Cuota\ Mensual = Monto\ a\ financiar * \frac{[tasa\ de\ interés * (1 + tasa\ de\ interés)^{periodos}]}{[(1 + tasa\ de\ interés)^{periodos} - 1]}$$

Se introdujo estos datos al score y los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Cuadro 75: Score de calificación de cartera automotriz**

VARIABLES				DATO		
Nombre	Categoría/ Fórmula	Valor	Coficiente	Característica	Valor	Probabilidad
MarcaD	Otras Marcas	1	1,200	Mazda	1	1,200225235
	Chevrolet	2				
ProvinciaD	Otras Provincias	1	0,327	Pichincha	2	0,654701567
	Pichincha	2				
	Guayas	3				
RPlazoD	6 a 24 meses	1	0,326	25 a 36 meses	2	0,65183421
	25 a 36 meses	2				
	49 a 60 meses	3				
	37 a 48 meses	4				
TViviendaD	Propia	1	0,194	Rentada	2	0,387039372
	Otro tipo	2				
Porción Pertenencia	$PP = \frac{Valor\ de\ entrada}{Precio\ del\ vehículo}$		-2,132	$\frac{7.000}{24.000}$	0,2917	-0,621819186
Garantía	$G = \frac{Monto\ Financiado}{Precio\ del\ vehículo}$		1,696	$\frac{20.851}{24.000}$	0,8688	1,473190402
Nivel de endeudamiento	$NE = \frac{Cuota\ Mensual}{Ingreso\ Total}$		0,813	$\frac{727,90}{1.000,00}$	0,7279	0,591710639
Porción Vencida	Valor en mora de un crédito de consumo		0,008	0	0	0
Over 30 Days Count	Número de veces en mora a los 30 días		0,214	0	4	0,857152478
Constant	Constante		-10,855	Constante	1	-10,85472482

Sumatoria de los coeficientes	Xi	-5,6606901
Probabilidad Incumplimiento	Pi	0,35%
Calificación del solicitante	C	AAA
Puntaje del solicitante	Pc	99,65%

Criterio de decisión:  
 Si Pc es mayor o igual a 91% Aprobar  
 Si Pc es menor o igual a 90% Rechazar

<b>RESPUESTA DE SOLICITUD</b>	<b>CREDITO APROBADO</b>
-------------------------------	-------------------------

Fuente: Base de datos en estudio  
 Elabora en SPSS por: Sandra Simbaña

## **CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones:**

- Después de la investigación realizada, se concluye que el mercado automotriz ecuatoriano tiene varios actores y participantes; así como problemáticas. Entre los principales actores están las ensambladoras o importadoras, los concesionarios o distribuidores y los consumidores finales, siendo el actor principal los concesionarios autorizados por cada marca. Sin embargo existen otras instituciones que directa o indirectamente influyen en este mercado, tales como: los proveedores de partes y piezas o repuestos, los organismos de control que controlan la importación de vehículos, las financieras que otorgan crédito para la adquisición de un vehículo, las compañías de seguros que cubren siniestros, el servicio post-venta para el mantenimiento y otros.
- Entre las problemáticas se encuentran: los límites en la producción y ensamble de vehículos; así como la importación de estos, las líneas de crédito al por mayor y menor, la movilidad en las grandes ciudades y los impuestos, aranceles y tasas que deben pagar tanto los productores, importadores como los consumidores y en los últimos días la Ley para la regularización de los créditos para la vivienda y vehículos; lo cual modificará las condiciones y las políticas que cada institución financiera tiene para otorgar un crédito automotriz a un solicitante.
- De acuerdo a las estadísticas del sector, tomadas de la AEADE y CINAIE, se observa que la tendencia de la producción, importación y venta de vehículos en los últimos años ha presentado un crecimiento sostenido. Esto se debe a la gran demanda del mercado y a tres factores que han ayudado a su desarrollo, tales como: la dolarización, las remesas de los migrantes y el financiamiento. Este último factor que es parte del caso de estudio, muestra que por cada diez vehículos aproximadamente 5 son vendidos a crédito. Por tal razón se justifica la necesidad de analizar y evaluar a través de un score de crédito a los solicitantes.

- El crédito automotriz se clasifica dentro del crédito de consumo y para acceder a estos se debe cumplir ciertas políticas como: cuota mínima de entrada, plazo, tasa. Además de proporcionar información sobre los ingresos, gastos, estado civil, edad, número de cargas y otros, que servirá en el momento de analizar y calificar, si un cliente es o no un sujeto de crédito; para lo cual cada institución financiera tiene sus propias políticas que no varían sustancialmente unas de otras y estas dependerán de las condiciones del mercado. Un factor que puede modificar estas políticas es la nueva Ley de créditos de vivienda y vehículos, la cual varía el riesgo de pago de los créditos y algunas instituciones han decidido incrementar el porcentaje de cuota de entrada para en un 5% hasta 10% de los niveles anteriores.
- El credit score es una puntuación que se da a los solicitantes de un crédito y permite tomar la decisión de conceder o no el financiamiento solicitado. Este score se construye con las características propias del cliente, crédito, capacidad de pago, historial crediticio y otras que aporten al modelo en desarrollo. Únicamente serán introducidas las variables que aporten y que tengan un bajo nivel de correlación entre ellas y serán descartadas las que no influyan significativamente sobre la variable dependiente; por tanto el desarrollo de un score requiere de tiempo y paciencia para encontrar la mejor ecuación que se ajuste al caso en estudio.
- El score de crédito automotriz desarrollado se compone de nueve variables, cuatro dummies (marca, provincia, rango de plazo y tipo de vivienda) y cinco cuantitativas (porción de pertenencia, garantía, nivel de endeudamiento, porción de vencida y over30 o número de veces que cayó en mora a los 30 días). Todas estas variables a excepción de la porción de pertenencia tienen coeficientes de signo positivo; lo que indica que estas variables incrementan la probabilidad de incumplimiento. Por lo contrario la variable porción de pertenencia, al tener un coeficiente de signo negativo disminuye la probabilidad de incumplimiento del crédito. Estas variables son las que mejor predicen el incumplimiento del crédito con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%.

- En el modelo no se consideró a las variables: rangos de edad, madurez de crédito, rango de monto financiado y rangos de precio del vehículo; porque no aportaban significativamente al modelo, generan variaciones considerables en las otras variables seleccionadas y el nivel de error es mayor al 5%. Algunas de estas variables fueron usadas para calcular indicadores como garantía y porción de pertenencia.
- La variable calificación de aprobación o actual que correspondía a las letras otorgadas por la central de riesgo, no fue considerada debido a que es una variable que ya no puede ser consultada por las instituciones financieras, en su lugar se utilizan los días de mora que tienen los clientes en el sistema de financiero. Sin embargo los días de mora es la variable dependiente del modelo; por lo cual se utilizó la variable que indica el número de veces que el cliente a caído en mora a los 30 días; además se debe aclarar que este indicador debe ser tomado únicamente de los créditos de consumo o automotriz que tenga el cliente.
- De acuerdo al modelo desarrollado se indica que las variables dummy con mayor probabilidad de incumplimiento son: la marca Chevrolet debido al precio de los vehículos sobre los cuales se puede comercializar en el mercado y la depreciación que sufre esta marca en comparación de otras. La provincia más riesgosa es Guayas a causa del tipo de empleo que tienen los clientes y que están relacionadas con la agricultura o producción ganadera y además por su nivel cultural. El rango de plazo de 37 a 48 meses y el tipo de vivienda rentada, de familiares o de padres, esto debido a que en todos los casos deberá destinar una parte de sus ingresos ya sea para cancelar el arriendo mensual a su arrendatario o familiares.
- El criterio de decisión y los puntos de corte dependerá de las políticas de cada institución; es decir que estas determinaran el nivel de riesgo que desean asumir al colocar una cartera automotriz. Para el caso de estudio se ha decidido que el nivel de probabilidad de cumplimiento que debe tener un solicitante para aprobar al crédito es del 91%, los que se encuentren bajo este nivel simplemente serán rechazadas las solicitudes.

## Recomendaciones:

- Es recomendable conocer al sector en el cual se desarrollo una institución y a todos los actores o participantes. Así como a los clientes y su comportamiento de compra para de esta manera observar las necesidades y puntos de mejora para las empresas. Además este conocimiento permitirá desarrollar estrategias competitivas que le permita permanecer y continuar en el mercado.
- Almacenar y consolidar una base de datos, de todas las operaciones que realice la institución, de tal manera que se cuente con información confiable y que le permita realizar un análisis estadístico, comparaciones de un año a otro, construir un modelo y hasta crear su propio score de crédito, para calificar a un solicitante y no tomar una decisión parcializada al momento de conceder un crédito o manipulada por los analistas de solicitudes.
- Es recomendable que la base de datos de los clientes de créditos automotrices o de cualquier tipo de crédito contengan información tanto de buenos como de malos clientes; de tal manera que se pueda construir un modelo de score de crédito con mayor nivel de predicción de buenos y malos clientes en donde ninguna variable castigue o favorezca en mayor proporción a uno y otro solicitante.
- Realizar una selección previa de las variables que influyan en el incumplimiento de pago, de tal manera que se introduzca en el análisis de regresión cada variable y se realice un análisis de los indicadores que se presenten en las tablas de respuestas y así elegir las que mejor nivel de predicción tengan sobre el caso de estudio.
- En un modelo se deben considerar variables o factores, tanto demográficos como propios del perfil del cliente, variables que muestren el comportamiento de pago o historial crediticio, así también la capacidad de pago a través de indicadores o la porción de ingreso que

representa la cuota de pago. Es decir incluir todas las posibles variables con información proporcionada por el propio cliente como por otras instituciones o sujetos independientes a este.

- Se recomienda además que la institución financiera almacene información sobre los gastos de los clientes para de esta manera construir otros indicadores como la capacidad de pago; así como contar con datos externos del comportamiento de pago del cliente sobre otros créditos de consumo o los que tenga con otras instituciones financieras e información sobre el historial crediticio del cliente para usar estas variables en el desarrollo del modelo.
- El score de crédito desarrollado debe ser validado con datos de un solicitante diferente a los usados en la base de datos, para comprobar la efectividad del modelo y de la coherencia de cada variable y constatar cómo influyen positiva o negativamente sobre la probabilidad de incumplimiento de un crédito.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guillermo Arosemena, La Historia Empresarial del Ecuador, Vol.2 Primera Edición, 1996.
2. Jaime Ortega, Banco Central del Ecuador, Apunte de Economía, Dirección General de Estudios, “Análisis del sector automotor ecuatoriano”, 10.2005, en [http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae\\_50.pdf](http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae_50.pdf)
3. Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana CINAIE, “¿Qué es la Industria Automotriz Ecuatoriana?”, en [http://www.cinae.org.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26&Itemid=302&lang=es](http://www.cinae.org.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=302&lang=es).
4. “Ómnibus BB Transportes S.A. 35 Años impulsando la industria automotriz ecuatoriana”, en <http://comunidad.patiotuerca.com/profiles/blogs/omnibus-bb-transportes-sa-35>
5. El Universo, GPLogistics Management, “Ecuador: las metas del sector automotor se frena por límites a la importación”, 14.02.2011, en [http://gplogistics.com.ec/blog/GPlogisticsblog/post/Ecuador Las metas de l sector automotor se frenan por l%C3%ADmites a la importaci%C3%B3n/](http://gplogistics.com.ec/blog/GPlogisticsblog/post/Ecuador%20Las%20metas%20de%20l%20sector%20automotor%20se%20frenan%20por%20l%C3%ADmites%20a%20la%20importaci%C3%B3n/)
6. Guillermo Jauregui, Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, Dirección Nacional de Estudios, “Niveles de Consumo y el Sistema Financiero”, 2009, en [http://www.superban.gov.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos\\_financieros/Estudios%20Tecnicos/AT6\\_2010.pdf](http://www.superban.gov.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos_financieros/Estudios%20Tecnicos/AT6_2010.pdf)
7. Banco Central del Ecuador, Dirección de Estadísticas Económicas, “Evolución del Crédito y Tasas de Interés Efectivas Referenciales Junio 2011”, No. 6, en [www.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/BoletinTasasInteres/ect201106.pdf](http://www.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/BoletinTasasInteres/ect201106.pdf).
8. Resolución No. JB-2011-1897, La Junta Bancaria, Superintendencia de Bancos y Seguros. [www.sbs.gob.ec](http://www.sbs.gob.ec)
9. Damodar N. Gujarati, Econometría, Cuarta edición, McGraw-Hill, 2004, p. 574-577.
10. Robert S. Pindyck y Daniel L. Rubinfeld, Econometría: Modelos y Pronóstivos, McGraw-Hill, Cuarta edición, 2001.

11. Douglas A. Lind, Robert D. Mason y William G. Marchal, Estadística para administración y economía, McGraw-Hill, Décima edición, 2002.
12. Paúl Newbold, Estadística para los negocios y la economía, Prentice Hall, Cuarta edición, 1998.
13. Richard Levin, Estadística para administradores, Prince Hall, Segunda edición, 1988.
14. David Anderson, Dennis Sweenex y Thomas Williams, Estadística para Administración y Economía, trad. Virgilio González, México, Edic. 7ma, pág. 545.
15. Damodar Gujarati y Dawn Porter, Econometría, The McGraw-Hill, Quinta edición, 2010, Pag: 574.
16. Daniel Peña, Regresión y diseño de experimentos, Alianza Editorial, Segunda edición, 2010.
17. Alexis Ortiz, Anuario 2010 de la AEADE, Movilidad, Ecuador.
18. Augusto Barrera, Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito, Plan de movilidad para el siglo 21, 2010.
19. Secretaria de movilidad, Alcaldía Metropolitana de Quito, Regulación Vehicular en la zona urbana de la ciudad de Quito, en:  
<http://www.slideshare.net/moplin/regulacion-vehicular-pico-y-placaquitoecuador-3543586>.
20. Resolución No. JB-2011-2034 de la Junta Bancaria del Ecuador, cambio en el Artículo 2, en el capítulo IX “De los burós de información crediticia”, del título I “De la constitución”, en:  
[http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/2011/resol\\_JB-2011-2034.pdf](http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/2011/resol_JB-2011-2034.pdf)
21. El Universo, Sección la Comunidad, “En 10 años el parque automotor creció un 113% y caotizó la ciudad”, Domingo, 17 de julio del 2011, en:  
<http://www.eluniverso.com/2011/07/17/1/1445/10-anos-parque-automotor-crecio-un-113-caotizo-ciudad.html>
22. Mariano Aguayo, DOCUWEB FABIS, Cómo hacer una Regresión Logística con SPSS “paso a paso”, en:  
[http://www.fabis.org/html/archivos/docuweb/Regres\\_log\\_1r.pdf](http://www.fabis.org/html/archivos/docuweb/Regres_log_1r.pdf)
23. Regresión no lineal y logística, en:  
[http://www.ugr.es/~ramongs/sociologia/tema5\\_re](http://www.ugr.es/~ramongs/sociologia/tema5_re)