

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**  
**SEDE ECUADOR**

**ÁREA DE GESTIÓN**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA**  
**EN FINANZAS Y GESTIÓN DE RIESGOS**

**EL RIESGO DE CRÉDITO:**  
**CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE**  
**SCORE DE CALIFICACIÓN DE CARTERA**  
**PARA LOS AFILIADOS DEL ISSFA**

**FERNANDO VILLACÍS MALO**

**2008**

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de magíster de la Universidad Andina Simón Bolívar, autorizo al centro de información o a la biblioteca de la universidad para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Andina Simón Bolívar la publicación de esta tesis, o de parte de ella, por una sola vez dentro de los treinta meses después de su aprobación.

30 DE SEPTIEMBRE DE 2008

**FERNANDO PATRICIO VILLACÍS MALO**

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**  
**SEDE ECUADOR**

**ÁREA DE GESTIÓN**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA**  
**EN FINANZAS Y GESTIÓN DE RIESGOS**

**EL RIESGO DE CRÉDITO:**  
**CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE**  
**SCORE DE CALIFICACIÓN DE CARTERA**  
**PARA LOS AFILIADOS DEL ISSFA**

**FERNANDO VILLACÍS MALO**

**TUTOR**

**ECO. PAÚL NOBOA GARCÍA**

**QUITO, 2008**

## RESUMEN EJECUTIVO

El Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas ISSFA, dentro de su misión de servicio social otorga a sus afiliados, militares activos y pasivos, sus dependientes y derechohabientes, diferentes tipos de prestaciones y servicios, dentro de los cuales se encuentran los préstamos quirografarios e hipotecarios, los mismos que, a pesar de contar con una eficiente administración por procesos y el retorno a través del descuento por rol de pagos, mantiene un cierto porcentaje de cartera vencida, debido a la inadecuada calificación del sujeto de crédito, ocasionando que por definición no se puedan trasladar las pérdidas generadas del incumplimiento de pago y sean absorbidas consecuentemente por el patrimonio de la Institución.

El objetivo de este trabajo es lograr por tanto, que el ISSFA, a través de la implementación de un modelo de *Score de Calificación de Cartera para sus afiliados*, logre en primer lugar, identificar las variables y factores de riesgo de crédito que alteran el normal funcionamiento del negocio, a través de un análisis estadístico minucioso de la base de datos institucional, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para la identificación, medición, mitigación y control del riesgo crediticio, y, en segundo lugar, ponderar las diferentes características de un prestatario, un prestamista y un préstamo, a fin de minimizar las pérdidas esperadas y dar cumplimiento a lo establecido y normado por la Superintendencia de Bancos y Seguros como su entidad de control.

**DEDICATORIA**

***A Dios, por su bondad infinita***

***A mi esposa Annabell, por su apoyo, comprensión y entendimiento***

***A mis hijos Andrés y Daniel, por su paciencia y resignación al haberles privado  
de los mejores momentos de su niñez y adolescencia.***

## **AGRADECIMIENTO**

***A mi familia, por su apoyo permanente***

***Al Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, por haberme  
permitido realizar esta maestría,***

***A mis profesores, compañeros y amigos, por compartir sus conocimientos y  
experiencias***

***Al Eco. Paúl Noboa, un especial reconocimiento por su invalorable ayuda.***

# ÍNDICE GENERAL

<b>AUTORIZACIÓN .....</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>III</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS .....</b>	<b>XI</b>
<b>CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1.1 Descripción del problema.....	12
1.1.2 Justificación del Proyecto.....	2
1.1.3 Objetivo General.....	3
1.1.4 Objetivos Específicos.....	4
1.1.5 Hipótesis .....	4
1.2. ENFOQUE TEÓRICO	5
1.2.1 El Comité de Basilea.....	5
1.2.2 El Riesgo de Crédito .....	6
1.2.3 Acuerdo de Basilea II.....	7
1.3. ACOPIO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN; DELIMITACIÓN	8
1.3.1 Delimitación Temática.....	8
1.3.2 Delimitación Espacial.....	8
1.3.3 Delimitación Temporal .....	8
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	9
2.1.1 Poblaciones y Muestras .....	9
2.1.2 Tipos de datos.....	10
2.1.3 Análisis descriptivo.....	12
2.2 CONTRASTE O TEST DE HIPÓTESIS	18
2.2.1 Definiciones básicas. ....	18
2.2.2 Pasos a seguir en la realización de un contraste de hipótesis. ....	19
2.2.3 Tipos de Error en un contraste de hipótesis. ....	20
2.3 INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS DE REGRESIÓN	23

2.3.1	Objetivos.....	23
2.3.2	Selección de variables regresoras.....	26
2.4	LA MODELIZACIÓN LOGIT	31
2.4.1	Particularidades del Análisis Logit o Regresión Logística.....	32
2.4.2	Tipología de la Modelización Logit.....	33
2.4.3	Representación de la Función Logística.....	34
2.4.4	Estimación de los Parámetros del Modelo .....	36
2.4.5	Interpretación de los Parámetros Estimados .....	39
2.4.6	Significatividad de los Coeficientes Estimados.....	39
2.4.7	Bondad del Modelo .....	40
2.4.8	Un Modelo Logit de Respuesta Múltiple .....	41
2.4.9	Las variables “dummy” .....	42
2.4.10	Pasos a seguir en el desarrollo de una Aplicación Práctica .....	44
2.5	ANÁLISIS Y ESTADÍSTICOS	44
2.5.1	Comparación de medias.....	44
2.5.2	Coeficientes de determinación y de correlación.....	46
2.5.3	Tabla ANOVA. El contraste de regresión. ....	51
2.5.4	Coeficiente de correlación de Pearson .....	53
2.5.5	Prueba Chi - cuadrado.....	55
<b>CAPÍTULO 3 CASO PRÁCTICO .....</b>		<b>57</b>
3.1	INTRODUCCIÓN	57
3.2	BASE LEGAL	57
3.2.1	Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas .....	57
3.2.2	Reglamento del Fondo Inmobiliario de las FF.AA. FONIFA.....	58
3.2.3	Reglamento de Préstamos del ISSFA.....	62
3.3	PROCESOS DE LA GESTIÓN DE CRÉDITOS	63
3.4	EVOLUCIÓN DE LOS PRÉSTAMOS QUIROGRAFARIOS	65
3.4.1	Préstamos Quirografarios consolidados .....	66
3.4.2	Préstamos Quirografarios Ordinarios.....	66
3.4.3	Préstamos Quirografarios de Aportes .....	67
3.4.4	Préstamos Quirografarios de Cesantía.....	68
3.5	EVOLUCIÓN DE LOS PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS	68
3.5.1	Préstamos Hipotecarios consolidados .....	68

3.5.2	Préstamos Hipotecarios FONIFA.....	69
3.5.3	Evolución préstamos hipotec. Complementarios .....	70
3.5.4	Evolución préstamos hipotecarios puente .....	70
3.5.5	Evolución préstamos hipotecarios otros fines de vivienda .....	71
3.6	CALIFICACIÓN DE CARTERA DE CREDITO POR TIPO DE RIESGO	72
3.6.1	Cartera Quirografaria .....	72
3.6.2	Cartera Hipotecaria .....	72
3.6.3	Evolución del índice de morosidad .....	73
3.7	ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL	74
3.8	ANÁLISIS EXPLORATORIO	74
3.8.1	Nacionalidad.....	75
3.8.2	Provincia .....	75
3.8.3	Cantones.....	76
3.8.4	Parroquias .....	76
3.8.5	Género .....	76
3.8.6	Estado Civil.....	77
3.8.7	Grado.....	77
3.8.8	Ramas de las Fuerzas Armadas.....	77
3.8.9	Estado de la Operación .....	78
3.8.10	Tipo de Crédito.....	78
3.8.11	Amortización.....	78
3.8.12	Producto de Crédito .....	79
3.8.13	Garantía .....	80
3.8.14	Calificación de riesgo .....	80
3.8.15	Destino del Crédito.....	80
3.9	ANÁLISIS DESCRIPTIVO	81
3.9.1	Ingresos Totales .....	82
3.9.2	Capacidad de Pago.....	82
3.9.3	Plazo y Número de cuotas activas y pagadas .....	82
3.9.4	Monto original.....	82
3.9.5	Saldo Total.....	83
3.9.6	Valor de cuotas a pagar y pagos realizados, últimos 12 meses .....	83
3.9.7	Tasa de Interés .....	83

3.10	ELECCIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	83
3.11	ANÁLISIS DE VARIABLES	84
3.11.1	Comparación de medias.....	84
3.11.2	Tabla Cruzada.....	86
3.11.3	Correlación .....	88
3.12	MODELO LOGIT	89
3.12.1	Codificación y explicación de variables regresoras .....	89
3.12.2	Estimación del modelo.....	92
3.12.3	Predicción del modelo.....	95
<b>CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>98</b>
4.1.	CONCLUSIONES	98
4.2.	RECOMENDACIONES	100
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>102</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>104</b>

## INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla No. 3.1	Calificación de Cartera Quirografaria.....	72
Tabla No. 3.2	Calificación de Cartera Hipotecaria.....	73
Tabla No. 3.3	Tipos de productos de crédito.....	79
Tabla No. 3.4	Análisis descriptivo de variables.....	81
Tabla No. 3.5	Comparación de medias.....	84
Tabla No. 3.6	Capacidad de pago.....	85
Tabla No. 3.7	Tabla ANOVA.....	85
Tabla No. 3.8	Casos válidos y perdidos.....	86
Tabla No. 3.9	Composición de la variable INCUMPLIMIENTO.....	87
Tabla No. 3.10	Construcción del estadístico de correlación.....	88
Tabla No. 3.11	Modelo Logit.....	89
Tabla No. 3.12	Codificación de la variable dependiente.....	90
Tabla No. 3.13	Variables de la ecuación.....	93
Tabla No. 3.14	Score de Calificación de cartera.....	96
Gráfico No. 3.1	Diagrama de procesos del Sistema de Gestión de Calidad.....	64
Gráfico No. 3.2	Diagrama de procesos Gestión de crédito ISSFA.....	64
Gráfico No. 3.3	Evolución consolidada préstamos Quirografarios.....	66
Gráfico No. 3.4	Evolución préstamos quirografarios Ordinarios.....	67
Gráfico No. 3.5	Evolución préstamos quirografarios de Aportes.....	67
Gráfico No. 3.6	Evolución préstamos quirografarios de Cesantía.....	68
Gráfico No. 3.7	Evolución consolidada préstamos Hipotecarios.....	69
Gráfico No. 3.8	Evolución préstamos hipotecarios FONIFA.....	69
Gráfico No. 3.9	Evolución préstamos hipotecarios Complementarios.....	70
Gráfico No. 3.10	Evolución préstamos hipotecarios Puente.....	71
Gráfico No. 3.11	Evolución préstamos hipotecarios Otros fines de vivienda....	71

## **CAPITULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.1.1 Descripción del problema**

El riesgo crediticio surge de la posibilidad de que un prestatario o contraparte no cumpla con una obligación, este se asocia obligatoriamente con la solvencia de un prestatario o contraparte, que en el caso del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas - ISSFA constituye el afiliado, derechohabiente o montepiado.

Este riesgo de pérdida, está derivado de la toma de posiciones o contratación de productos en el que tenemos una serie de derechos económicos, que son al mismo tiempo obligaciones de la contraparte, y en que el valor de dichos derechos se ve afectado por la valoración que el mercado realiza en cada momento sobre la solvencia (calidad crediticia) de la contraparte. La gestión del Riesgo de Crédito, en el componente de cuantificación, consistirá entonces, en determinar el nivel adecuado de cobertura que permita establecer una estructura mínima de solvencia, que se evidencia en la relación entre el Patrimonio y los Activos Ponderados por Riesgo.

Bajo este contexto, el ISSFA, dentro de su misión de servicio social otorga a sus afiliados préstamos quirografarios e hipotecarios, los mismos que a pesar de contar con el retorno a través del descuento por rol de pagos, presenta

cierto porcentaje de cartera vencida, debido a la inadecuada calificación del sujeto de crédito, esto ocasiona que por definición no se puedan trasladar las pérdidas generadas del incumplimiento de pago y sean absorbidas por el patrimonio de la Institución. La solvencia será por tanto, función de la relación entre las provisiones requeridas (en función del Riesgo de Crédito) y constituidas y, de la estructura patrimonial respecto a las pérdidas inesperadas por riesgo.

El objetivo de este análisis es lograr por tanto, que el ISSFA, a través de un modelo de score de calificación de cartera, logre identificar las variables y factores de riesgo de crédito que alteran el normal funcionamiento del negocio, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para la mitigación y control del riesgo crediticio, de manera que se de cumplimiento a lo establecido por la Superintendencia de Bancos y Seguros y se minimicen las pérdidas ocasionadas por este tipo de riesgo

### **1.1.2 Justificación del Proyecto**

La seguridad social juega un papel importante dentro de la economía, ya que constituye un agente dinamizador de las actividades productivas y comerciales a través de las prestaciones que reciban sus afiliados. Es un sector muy sensible a las políticas de gobierno y estabilidad económica del país. Por ello, es necesario tomar en cuenta la importancia de un manejo prudente y cauteloso que mantenga garantizada la seguridad social de los asegurados, dependientes y derechohabientes.

Es por ello necesario y fundamental un adecuado manejo del riesgo que permita a las instituciones del Sector de Seguridad Social, identificar, medir,

controlar y mitigar todos los riesgos a los cuales están expuestas, de manera que se fortalezca su seguridad, liquidez y rentabilidad.

La introducción de un modelo de score para la calificación de cartera es fundamental dentro de la gestión y administración del riesgo de crédito, por tanto, es necesario contar con un recurso humano calificado con el fin de implantar mecanismos, políticas y procesos que reduzcan las posibles pérdidas por una inadecuada adjudicación del crédito. Se deben establecer estándares mínimos prudenciales de administración del Riesgo de crédito y garantizar una provisión mínima necesaria para cubrir este tipo de riesgo.

El objetivo de esta investigación es por lo tanto, implementar un modelo de score de calificación de cartera para los afiliados del ISSFA que permita ponderar las diferentes características de un prestatario, un prestamista y un préstamo, a fin de minimizar las pérdidas esperadas y dar cumplimiento a lo establecido y normado por la Superintendencia de Bancos y Seguros como entidad de control del ISSFA.

### **1.1.3 Objetivo General**

Implementar un modelo de score de calificación de cartera para los afiliados del ISSFA que permita ponderar las diferentes características de un prestatario, un prestamista y un préstamo, a fin de minimizar las pérdidas esperadas y dar cumplimiento a lo establecido por la Superintendencia de Bancos y Seguros.

#### **1.1.4 Objetivos Específicos**

- Conocer la situación actual del ISSFA en cuanto a la gestión y administración del riesgo de crédito.
- Identificar los factores de Riesgo crediticio que afectan al normal funcionamiento del ISSFA.
- Identificar los posibles beneficios que conlleva la implementación de un modelo para la calificación de cartera del ISSFA.

#### **1.1.5 Hipótesis**

- La administración del riesgo de crédito ha sido considerada por parte del ISSFA, con el fin de determinar la capacidad de pago presente de la contraparte y el garante, sin que se consideren además la fase de medición de este tipo de riesgo y los factores tales como las fuentes de repago, central de riesgos, experiencias en la banca y cooperativas nacionales y el seguimiento de la posición financiera de la contraparte, no se han establecido los métodos por los cuales se pueden medir las pérdidas ocasionadas por la adjudicación de créditos a sus afiliados, debido a la complejidad en el cálculo y al depuramiento de la información.
- Los factores más importantes de riesgo de crédito se refieren principalmente por la pérdida de derechos de los montepiados, el simple análisis de capacidad de endeudamiento del afiliado a través de su confidencial (rol de pagos), el desconocimiento de las obligaciones contraídas con la banca, cooperativas y sector comercial, entre otros, los mismos que pueden originar pérdidas financieras por el incumplimiento de pagos, y trámites para la ejecución de las garantías.

- Con la introducción de un modelo de score de calificación de cartera para los afiliados del ISSFA, se reducirá el costo de análisis de crédito, a través de la segmentación del mercado, mediante la parametrización de su posible comportamiento de pago, en función de su caracterización y cumplimiento. Se aplicará a todos los afiliados que solicitan o poseen un crédito, no a aquellos que son únicamente aportantes.

## **1.2. ENFOQUE TEÓRICO**

### **1.2.1 El Comité de Basilea**

El Comité de Basilea fue creado en 1974 por los Bancos Centrales de los países del G10<sup>1</sup>. Su objetivo fue dar lineamientos y recomendaciones sobre los estándares de supervisión y las prácticas bancarias, a fin de que sean adoptados por los Organismos Supervisores en los distintos países, de acuerdo a las necesidades locales y las decisiones de política.

El Acuerdo de Capitales (Basilea I) nace en 1988, y tiene como fin establecer un requerimiento mínimo de capital como porcentaje de los activos y créditos contingentes, basado únicamente en el riesgo de crédito. En 1996, el Comité de Basilea introdujo requerimientos patrimoniales adicionales para cubrir los riesgos de mercado, esto es, el riesgo derivado de las fluctuaciones en los precios de los activos con cotización, las tasas de interés y los tipos de cambio. Estos requerimientos eran considerados adicionalmente a los índices de apalancamiento máximo que debían tener las Instituciones financieras, por riesgo de crédito.

---

<sup>1</sup> Estados Unidos, Alemania, Japón, Reino Unido, Francia, Italia, Canadá, Holanda, Bélgica, Suecia y Suiza

Por tanto, Basilea I establece que el capital mínimo debe ser al menos el 8% de los activos ponderados por su riesgo, tanto los registrados en el balance como la exposición de la entidad reflejada en cuentas fuera de balance. Sin embargo, el desarrollo alcanzado por el sistema financiero internacional en los últimos años llevó al Comité de Basilea a elaborar una propuesta con el fin de establecer un marco regulatorio más amplio que incentive y complemente la gestión de riesgos. Esta propuesta (Basilea II) fue presentada en 1999<sup>2</sup> con el fin de lograr una medición del capital regulatorio más sensible al riesgo, por medio de la aplicación de modelos más sofisticados y complementarlos un proceso de supervisión bancaria y de disciplina de mercado.

### **1.2.2 El Riesgo de Crédito**

La administración del riesgo de crédito es un elemento fundamental para mantener la estabilidad de las instituciones del sistema financiero, por lo que resulta imprescindible desarrollar e implantar políticas, procesos, procedimientos y metodologías adecuados para asegurar un análisis previo al otorgamiento del crédito; y, el seguimiento permanente del riesgo crediticio asumido por dichas entidades, que se deberá adecuar a su particular estrategia de negocio y al perfil de riesgo, esta gestión exige establecer metodologías y sistemas estructurados que de manera temprana y permanente permitan identificar, medir, controlar / mitigar y monitorear los cambios en la calidad de los sujetos de crédito y su posible afectación a la posición patrimonial de las instituciones del sistema financiero.

---

<sup>2</sup> El primer documento fue presentado para discusión a comienzos de 1999. En el 2003 se entregó el documento conocido como "Tercer Ronda Consultiva", que incluye además los comentarios emitidos por el FMI, el Banco Mundial, la Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas (ASBA), The Federal Reserve y el Banco Central Europeo.

Bajo este contexto, se considera al riesgo de crédito como la posibilidad de pérdida debido al incumplimiento del prestatario o la contraparte en operaciones directas, indirectas o de derivados que conllevan el no pago, el pago parcial o la falta de oportunidad en el pago de las obligaciones pactadas.

### **1.2.3 Acuerdo de Basilea II**

El desarrollo alcanzado por el sistema financiero internacional en los últimos años llevó al Comité de Basilea a elaborar una propuesta con el fin de establecer un esquema más completo en cuanto al control y administración de los riesgos que asumen las instituciones financieras. La propuesta se orienta a un tratamiento más explícito de otros tipos de riesgos presentes en la actividad financiera, introduciendo el riesgo operativo, con el fin de mejorar las evaluaciones que efectúen las instituciones sobre los riesgos, de forma tal que los coeficientes de capital sean más representativos en el perfil de riesgo de cada entidad.

El Comité de Basilea II propone como principales cambios:

- Posibilidad de Modelos Internos (IRB) – desarrollo y parámetros propios
- El Incumplimiento (DEFAULT) tiene distintas dimensiones (mora, reestructuración forzosa, incumplimiento en el sistema)
- Dotación de Capital en base a Activos Ponderados por Riesgo, de acuerdo a la CALIDAD CREDITICIA de la Contraparte (Capital Económico)
- Provisiones de acuerdo a la CALIDAD CREDITICIA de la Contraparte (Pérdidas Esperadas)
- Se evalúa el efecto diversificación y el efecto correlaciones

### **1.3. ACOPIO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN; DELIMITACIÓN**

#### **1.3.1 Delimitación Temática**

El proyecto está dirigido a la construcción de un modelo de Score de Calificación de Cartera para los afiliados del ISSFA, a partir de la resolución No. JB-2003-602, emitida por la Superintendencia de Bancos y Seguros, la cual busca mantener una adecuada gestión y administración del Riesgo de crédito.

#### **1.3.2 Delimitación Espacial**

El análisis se enfocará al Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas - ISSFA, ya que ha sido una de las primeras instituciones dentro del Sistema de Seguridad Social que se ha empeñado en poner en práctica, el manejo, control y administración del Riesgo de crédito, facilitando de esta manera, la identificación de los beneficios que representa el introducir medidas de mitigación del riesgo crediticio, a través de una herramienta eficiente de calificación para el otorgamiento de los diferentes créditos.

Es importante mencionar, que el ISSFA, una vez separado del Instituto de Seguridad Social ecuatoriano, da cobertura a 250.000 afiliados que forman parte de la familia militar de nuestro país, es una institución sólida y su eficiente administración se demuestra en las prestaciones que brinda a sus afiliados, por tanto es una institución representativa y cuyos resultados son claves dentro del análisis global.

#### **1.3.3 Delimitación Temporal**

El estudio abarcará el período 2000 - 2008, observando las normativas de la Superintendencia de Bancos y Seguros en su Resolución No. JB-2003-602.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

##### **2.1.1 Poblaciones y Muestras**

Cuando se realiza un estudio de investigación, se pretende generalmente inferir o generalizar resultados de una muestra a una población. Se estudia en particular a un reducido número de individuos a los que tenemos acceso con la idea de poder generalizar los hallazgos a la población de la cual esa muestra procede. Este proceso de inferencia se efectúa por medio de métodos estadísticos basados en la probabilidad.

La población representa el conjunto grande de individuos que deseamos estudiar y generalmente suele ser inaccesible. Es, en definitiva, un colectivo homogéneo que reúne unas características determinadas.

La muestra es el conjunto menor de individuos (subconjunto de la población accesible y limitado sobre el que realizamos las mediciones o el experimento con la idea de obtener conclusiones generalizables a la población). El individuo es cada uno de los componentes de la población y la muestra. La muestra debe ser representativa de la población y con ello queremos decir que cualquier individuo de la población en estudio debe haber tenido la misma probabilidad de ser elegido.

Las razones para estudiar muestras en lugar de poblaciones son diversas y entre ellas podemos señalar

- a. Ahorrar tiempo. Estudiar a menos individuos es evidente que lleva menos tiempo.
- b. Como consecuencia del punto anterior ahorraremos costes.
- c. Estudiar la totalidad de los pacientes o personas con una característica determinada en muchas ocasiones puede ser una tarea inaccesible o imposible de realizar.
- d. Aumentar la calidad del estudio. Al disponer de más tiempo y recursos, las observaciones y mediciones realizadas a un reducido número de individuos pueden ser más exactas y plurales que si las tuviésemos que realizar a una población.
- e. La selección de muestras específicas nos permitirá reducir la heterogeneidad de una población al indicar los criterios de inclusión y/o exclusión.

### **2.1.2 Tipos de datos**

Lo que estudiamos en cada individuo de la muestra son las variables (edad, sexo, peso, ingresos, número de hijos, etcétera). Los datos son los valores que toma la variable en cada caso. Lo que vamos a realizar es medir, es decir, asignar valores a las variables incluidas en el estudio. Debemos además concretar la escala de medida que aplicaremos a cada variable.

La naturaleza de las observaciones será de gran importancia a la hora de elegir el método estadístico más apropiado para abordar su análisis. Con este

fin, clasificaremos las variables, a grandes rasgos, en dos tipos: variables cuantitativas o variables cualitativas.

a. **Variables cuantitativas.** Son las variables que pueden medirse, cuantificarse o expresarse numéricamente<sup>3</sup>. Las variables cuantitativas pueden ser de dos tipos:

- o Variables cuantitativas continuas, si admiten tomar cualquier valor dentro de un rango numérico determinado (edad, peso, ingresos, saldo).
- o Variables cuantitativas discretas, si no admiten todos los valores intermedios en un rango. Suelen tomar solamente valores enteros (número de hijos, estado civil, número de hermanos, etc.).

b. **Variables cualitativas.** Este tipo de variables representan una cualidad o atributo que clasifica a cada caso en una de varias categorías<sup>4</sup>. La situación más sencilla es aquella en la que se clasifica cada caso en uno de dos grupos (hombre/mujer, fumador/no fumador). Son datos dicotómicos o binarios. Como resulta obvio, en muchas ocasiones este tipo de clasificación no es suficiente y se requiere de un mayor número de categorías (profesión, grado militar, etcétera).

En el proceso de medición de estas variables, se pueden utilizar dos escalas:

- o Escalas nominales: ésta es una forma de observar o medir en la que los datos se ajustan por categorías que no mantienen una relación de orden entre sí.

---

<sup>3</sup> GUJARATI, Damodar; "Econometría Básica"; 4ta edición; MacGraw-Hill 2004, pg. 300-3002

<sup>4</sup> Ídem

- Escalas ordinales: en las escalas utilizadas, existe un cierto orden o jerarquía entre las categorías

### 2.1.3 Análisis descriptivo

Una vez que se han recogido los valores que toman las variables de nuestro estudio (datos), procederemos al análisis descriptivo de los mismos. Para variables categóricas, como el sexo o el estadiaje, se quiere conocer el número de casos en cada una de las categorías, reflejando habitualmente el porcentaje que representan del total, y expresándolo en una tabla de frecuencias.

Para variables numéricas, en las que puede haber un gran número de valores observados distintos, se ha de optar por un método de análisis distinto, respondiendo a las siguientes preguntas:

- a. ¿Alrededor de qué valor se agrupan los datos?
- b. Supuesto que se agrupan alrededor de un número, ¿cómo lo hacen?  
¿muy concentrados? ¿muy dispersos?

#### 2.1.3.1 Medidas de tendencia central

Las medidas de centralización vienen a responder a la primera pregunta. La medida más evidente que podemos calcular para describir un conjunto de observaciones numéricas es su valor medio. La **media** no es más que la suma de todos los valores de una variable dividida entre el número total de datos de los que se dispone.

Como ejemplo, consideremos 10 pacientes de edades 21 años, 32, 15, 59, 60, 61, 64, 60, 71, y 80. La media de edad de estos sujetos será de:

$$\bar{X} = \frac{21 + 32 + 15 + 59 + 60 + 61 + 64 + 60 + 71 + 80}{10} = 52.3 \text{ años}$$

Más formalmente, si denotamos por  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  los  $n$  datos que tenemos recogidos de la variable en cuestión, el valor medio vendrá dado por:

$$\text{Media}(X) = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n}$$

Otra medida de tendencia central que se utiliza habitualmente es la **mediana**. Es la observación equidistante de los extremos.

La mediana del ejemplo anterior sería el valor que deja a la mitad de los datos por encima de dicho valor y a la otra mitad por debajo. Si ordenamos los datos de mayor a menor observamos la secuencia:

15, 21, 32, 59, 60, 60, 61, 64, 71, 80.

Como quiera que en este ejemplo el número de observaciones sea par (10 individuos), los dos valores que se encuentran en el medio son 60 y 60. Si realizamos el cálculo de la media de estos dos valores nos dará a su vez 60, que es el valor de la mediana.

Si la media y la mediana son iguales, la distribución de la variable es simétrica. La media es muy sensible a la variación de las puntuaciones. Sin embargo, la mediana es menos sensible a dichos cambios.

Por último, otra medida de tendencia central, no tan usual como las anteriores, es la moda, siendo éste el valor de la variable que presenta una mayor frecuencia.

En el ejemplo anterior el valor que más se repite es 60, que es la **moda**

### 2.1.3.2 Medidas de dispersión

Tal y como se adelantaba antes, otro aspecto a tener en cuenta al describir datos continuos es la dispersión de los mismos. Existen distintas formas de cuantificar esa variabilidad. De todas ellas, la **varianza** ( $S^2$ ) de los datos es la más utilizada. Es la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución.

$$S_x^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \text{Media}(X))^2}{n}$$

Esta varianza muestral se obtiene como la suma de las diferencias de cuadrados y por tanto tiene como unidades de medida el cuadrado de las unidades de medida en que se mide la variable estudiada.

En el ejemplo anterior la varianza sería:

$$S_x^2 = \frac{(15 - 52,3)^2 + (21 - 53,2)^2 \dots (80 - 53,2)^2}{10} = 427,61$$

La **desviación típica** (S) es la raíz cuadrada de la varianza. Expresa la dispersión de la distribución y se expresa en las mismas unidades de medida

de la variable. La desviación típica es la medida de dispersión más utilizada en estadística.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \text{Media}(X))^2}{n}}$$

Aunque esta fórmula de la desviación típica muestral es correcta, en la práctica, la estadística nos interesa para realizar inferencias poblacionales, por lo que en el denominador se utiliza, en lugar de n, el valor n-1.

Por tanto, la medida que se utiliza es la cuasi desviación típica, dada por:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \text{Media}(X))^2}{n-1}}$$

Aunque en muchos contextos se utiliza el término de desviación típica para referirse a ambas expresiones.

En los cálculos del ejercicio previo, la desviación típica muestral, que tiene como denominador n, el valor sería 20.678. A efectos de cálculo lo haremos como n-1 y el resultado sería 21,79.

El haber cambiado el denominador de n por n-1 está en relación al hecho de que esta segunda fórmula es una estimación más precisa de la **desviación estándar** verdadera de la población y posee las propiedades que necesitamos para realizar inferencias a la población.

Cuando se quieren señalar valores extremos en una distribución de datos, se suele utilizar la amplitud como medida de dispersión. La amplitud es la diferencia entre el valor mayor y el menor de la distribución.

Por ejemplo, utilizando los datos del ejemplo previo tendremos  $80-15 = 65$ .

Como medidas de variabilidad más importantes, conviene destacar algunas características de la varianza y desviación típica:

- Son índices que describen la variabilidad o dispersión y por tanto cuando los datos están muy alejados de la media, el numerador de sus fórmulas será grande y la varianza y la desviación típica lo serán.
- Al aumentar el tamaño de la muestra, disminuye la varianza y la desviación típica. Para reducir a la mitad la desviación típica, la muestra se tiene que multiplicar por 4.
- Cuando todos los datos de la distribución son iguales, la varianza y la desviación típica son iguales a 0.
- Para su cálculo se utilizan todos los datos de la distribución; por tanto, cualquier cambio de valor será detectado.

Otra medida que se suele utilizar es el **coeficiente de variación** (CV). Es una medida de dispersión relativa de los datos y se calcula dividiendo la desviación típica muestral por la media y multiplicando el cociente por 100. Su utilidad estriba en que nos permite comparar la dispersión o variabilidad de dos o más grupos. Así, por ejemplo, si tenemos el peso de 5 pacientes (70, 60, 56, 83 y 79 Kg) cuya media es de 69,6 kg. y su desviación típica ( $s$ ) = 10,44 y la TAS de los mismos (150, 170, 135, 180 y 195 mmHg) cuya media es de 166

mmHg y su desviación típica de 21,3. La pregunta sería: ¿qué distribución es más dispersa, el peso o la tensión arterial? Si comparamos las desviaciones típicas observamos que la desviación típica de la tensión arterial es mucho mayor; sin embargo, no podemos comparar dos variables que tienen escalas de medidas diferentes, por lo que calculamos los coeficientes de variación:

$$\text{CV de la variable peso} = \frac{10,44}{69,6} = 15\%$$

$$\text{CV de la variable TAS} = \frac{21,30}{166} = 12,8\%$$

A la vista de los resultados, observamos que la variable peso tiene mayor dispersión.

Cuando los datos se distribuyen de forma simétrica (y ya hemos dicho que esto ocurre cuando los valores de su media y mediana están próximos), se usan para describir esa variable, su media y desviación típica. En el caso de distribuciones asimétricas, la mediana y la amplitud son medidas más adecuadas. En este caso, se suelen utilizar además los **cuartiles y percentiles**.

Los cuartiles y percentiles no son medidas de tendencia central sino **medidas de posición**. El percentil es el valor de la variable que indica el porcentaje de una distribución que es igual o menor a esa cifra.

Así, por ejemplo, el percentil 80 es el valor de la variable que es igual o deja por debajo de sí al 80% del total de las puntuaciones. Los cuartiles son los valores de la variable que dejan por debajo de sí el 25%, 50% y el 75% del total

de las puntuaciones y así tenemos por tanto el primer cuartil (Q1), el segundo (Q2) y el tercer cuartil (Q3).

## 2.2 CONTRASTE O TEST DE HIPÓTESIS

### 2.2.1 Definiciones básicas.

Un **contraste o test de hipótesis** es una técnica de Inferencia Estadística que permite comprobar si la información que proporciona una muestra observada concuerda (o no) con la hipótesis estadística formulada sobre el modelo de probabilidad en estudio y, por tanto, se puede aceptar (o no) la hipótesis formulada<sup>5</sup>.

Una **hipótesis estadística** es cualquier conjetura sobre una o varias características de interés de un modelo de probabilidad.

Una hipótesis estadística puede ser:

- **Paramétrica:** es una afirmación sobre los valores de los parámetros poblacionales desconocidos. Las hipótesis paramétricas se clasifican en
  - **Simple:** si la hipótesis asigna valores únicos a los parámetros ( $\sigma = 1,5$ ,  $\mu = 10$ ,  $\mu_X = \mu_Y, \dots$ ).
  - **Compuesta:** si la hipótesis asigna un rango de valores a los parámetros poblacionales desconocidos ( $\sigma \geq 1,5$ ,  $5 < \mu \leq 10$ ,  $\mu_X \leq \mu_Y, \dots$ ).
- **No Paramétrica:** es una afirmación sobre alguna característica estadística de la población en estudio. Por ejemplo, las observaciones son

---

<sup>5</sup> GUJARATI, Damodar; "Econometría Básica"; 4ta edición; MacGraw-Hill 2004, pg. 13

independientes, la distribución de la variable en estudio es normal, la distribución es simétrica.

La hipótesis que se contrasta se denomina **hipótesis nula** y, normalmente, se denota por  $H_0$ . Si se rechaza la hipótesis nula es porque se asume como correcta una hipótesis complementaria que se denomina **hipótesis alternativa** y se denota por  $H_1$ .

### 2.2.2 Pasos a seguir en la realización de un contraste de hipótesis.

Al realizar cualquier contraste de hipótesis estadístico se deben seguir las siguientes etapas:

- 1) Plantear el contraste de hipótesis, definiendo la hipótesis nula ( $H_0$ , hipótesis que se desea contrastar), y la hipótesis alternativa ( $H_1$ , cualquier forma de negación de la hipótesis nula).
- 2) Definir una medida de discrepancia entre la información que proporciona la muestra ( $\vec{X}$ ) y la hipótesis  $H_0$ . Esta medida de discrepancia

$$d = d(\vec{X}, H_0)$$

- 3) Se denomina **estadístico del contraste** y será cualquier función de los datos muestrales  $(\vec{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n))$  y de la información de la hipótesis nula ( $H_0$ ).

La medida de discrepancia debe seguir una distribución conocida cuando  $H_0$  sea cierta, de forma que se pueda distinguir entre:

- o una discrepancia grande, la que tiene una probabilidad muy pequeña de ocurrir cuando  $H_0$  es cierto.
  - o una discrepancia pequeña, la que tiene una probabilidad grande de ocurrir cuando  $H_0$  es cierta.
- 4) Decidir qué valores de  $d$  se consideran muy grandes, cuando  $H_0$  es cierto, para que sean atribuibles al azar. Esto es, decidir que discrepancias se consideran inadmisibles cuando  $H_0$  es correcto, lo que equivale a indicar el valor del **nivel de significación**, que se denota por  $\alpha$ .
  - 5) Tomar la muestra ( $\bar{X}$ ), calcular el valor del estadístico  $\hat{d}$  asociado a la muestra (**valor crítico del contraste**) y analizar:

Si  $\hat{d}$  es pequeño (pertenece a **la región de aceptación**), entonces se acepta la hipótesis  $H_0$ .

Si  $\hat{d}$  es grande (pertenece a **la región de rechazo**), entonces se rechaza la hipótesis  $H_0$ .

### 2.2.3 Tipos de Error en un contraste de hipótesis.

Al realizar un contraste se puede cometer uno de los dos errores siguientes:

**Error tipo I**, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  cuando es cierta.

**Error tipo II**, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  cuando es falsa.

		<b>Situación real:</b>	
		$H_0$ es cierta	$H_0$ es falsa
<b>Decisión:</b>	ACEPTAR $H_0$	CORRECTO	ERROR II

### Situaciones posibles en un contraste de hipótesis.

Debe tenerse en cuenta que sólo se puede cometer uno de los dos tipos de error y, en la mayoría de las situaciones, se desea controlar la probabilidad de cometer un error de tipo I.

Se denomina **nivel de significación** de un contraste a la probabilidad de cometer un error tipo I, se denota por  $\alpha$ , por tanto,

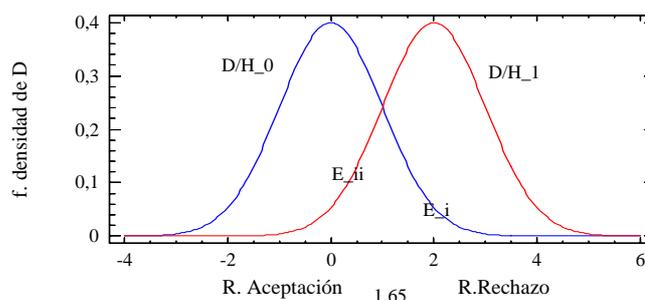
$$\alpha = P(\text{rechazar } H_0 \mid H_0 \text{ es cierta})$$

Fijar el nivel de significación  $\alpha$  equivale a decidir de antemano la probabilidad máxima que se está dispuesto a asumir de rechazar la hipótesis nula cuando es cierta. El nivel de significación lo elige el experimentador y tiene por ello la ventaja de tomarlo tan pequeño como desee (normalmente se toma  $\alpha = 0.05, 0.01$  o  $0.001$ ).

La selección de un nivel de significación  $\alpha$  conduce a dividir en dos regiones el conjunto de posibles valores del estadístico de contraste:

**La región de rechazo**, con probabilidad  $\alpha$ , bajo  $H_0$

**La región de aceptación**, con probabilidad  $1 - \alpha$ , bajo  $H_0$



**Tipos de errores.** Contraste unilateral,  $P(Ei) = 0.05$ ,  $P(Eii) = 0.36$ ,

Si el estadístico de contraste toma un valor perteneciente a la región de aceptación, entonces no existen evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación  $\alpha$  y el contraste se dice que **estadísticamente no es significativo**. Si, por el contrario, el estadístico cae en la región de rechazo entonces se asume que los datos no son compatibles con la hipótesis nula y se rechaza a un nivel de significación  $\alpha$ . En este supuesto se dice que el contraste **es estadísticamente significativo**.

Por tanto, resolver un contraste estadístico es calcular la región de aceptación y la región de rechazo y actuar según la siguiente **regla de decisión**:

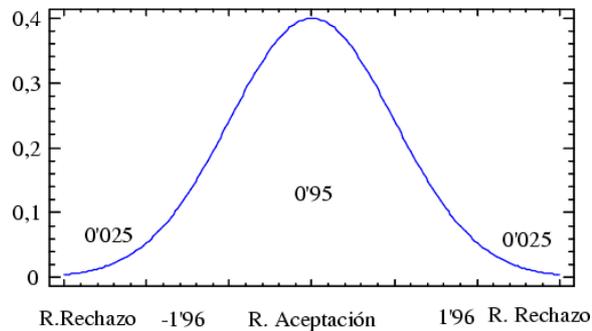
Se obtiene la muestra  $\vec{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$  y se calcula el estadístico del contraste  $\hat{d}$ .

Si  $\hat{d} \in \text{Región de Aceptación} \Rightarrow \text{Se acepta } H_0$   
Si  $\hat{d} \in \text{Región de Rechazo} \Rightarrow \text{Se rechaza } H_0$

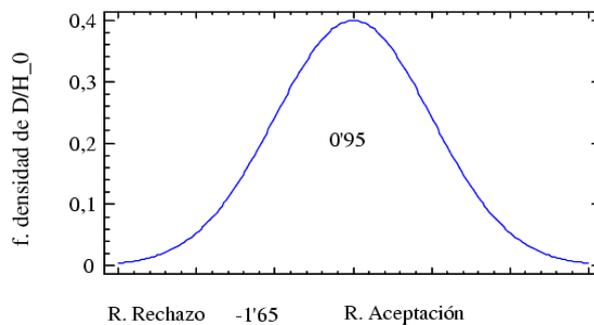
Según la forma de la región de rechazo, un contraste de hipótesis, para métrico o no, se denomina

- **Contraste unilateral o contraste de una cola** es el contraste de hipótesis cuya región de rechazo está formada por una cola de la distribución del estadístico de contraste, bajo  $H_0$ .
- **Contraste bilateral o contraste de dos colas** es el contraste de

hipótesis cuya región de rechazo está formada por las dos colas de la distribución del estadístico de contraste, bajo  $H_0$ .



**Contraste bilateral.**  $H_0: \mu = 0$ ,  $H_1: \mu \neq 0$ .



**Contraste unilateral**  $H_0: \mu \geq 0$ ,  $H_1: \mu < 0$ .

## 2.3 INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS DE REGRESIÓN

### 2.3.1 Objetivos.

Los **Modelos de Regresión** estudian la relación estocástica cuantitativa entre una variable de interés y un conjunto de variables explicativas<sup>6</sup>. Estos modelos son muy utilizados y su estudio conforma un área de investigación clásica dentro de la disciplina de la Estadística desde hace muchos años.

<sup>6</sup> Op. Cit., pág. 15 ( páginas 18-20)

Cuando se estudia la relación entre una variable de interés, **variable respuesta o variable dependiente** ( $Y$ ) y un **conjunto de variables regresoras (explicativas, independientes)** ( $X_1, X_2, \dots, X_k$ ), puede darse las siguientes situaciones:

📌 Existe una relación funcional entre ellas, en el sentido de que el conocimiento de las variables regresoras determina completamente el valor que toma la variable respuesta, esto es,

$$Y = m(X_1, X_2, \dots, X_k).$$

Ejemplo: la relación que existe entre el tiempo ( $Y$ ) que tarda un móvil en recorrer una distancia y dicha distancia ( $X$ ) a velocidad constante

- No exista ninguna relación entre la variable respuesta y las variables regresoras, en el sentido de que el conocimiento de éstas no proporciona ninguna información sobre el comportamiento de la otra.

Ejemplo: la relación que existe entre el dinero ( $Y$ ) que gana una persona adulta mensualmente y su altura ( $X$ ).

- El caso intermedio, existe una **relación estocástica** entre la variable respuesta y las variables regresoras, en el sentido de que el conocimiento de éstas permiten predecir con mayor o menor exactitud el valor de la variable respuesta. Por tanto siguen un modelo de la forma,

$$Y = m(X_1, X_2, \dots, X_k) + \varepsilon,$$

Siendo  $m$  la función de regresión desconocida y  $\varepsilon$  una variable aleatoria de media cero (el error de observación).

Las relaciones estocásticas son las que ocurren en la mayoría de las situaciones y su estudio se corresponde con los denominados **Modelos de Regresión**.

El objetivo básico en el estudio de un modelo de regresión es el de estimar la función de regresión,  $m$ , y el modelo probabilístico que sigue el error aleatorio  $\varepsilon$ , esto es, estimar la función de distribución  $F_\varepsilon$  de la variable de error. La estimación de ambas funciones se hace a partir del conocimiento de una muestra de las variables en estudio,  $\{(X_{1,i}, X_{2,i}, \dots, X_{k,i}), Y_i) : i = 1, 2, \dots, n\}$

Una vez estimadas estas funciones se tiene conocimiento de:

✚ La relación funcional de la variable respuesta con las variables regresoras, dada por la función de regresión que se define como sigue,

$$m(x_1, \dots, x_k) = E(Y/X_1 = x_1, \dots, X_k = x_k).$$

Esto permite tener una idea general del comportamiento de la variable respuesta en función de las regresoras.

✚ Se puede estimar y predecir el valor de la variable respuesta de un individuo del que reconocen los valores de las variables regresoras. Esto es, de un individuo  $t$  se sabe que  $X_1 = x_{1,t}, \dots, X_k = x_{k,t}$ , entonces se puede predecir el valor de  $Y_t$  y calcular un intervalo de predicción del mismo.

### 2.3.2 Selección de variables regresoras.

En muchas situaciones se dispone de un conjunto grande de posibles variables regresoras, una primera pregunta es saber si todas las variables deben de entrar en el modelo de regresión y, en caso negativo, se quiere saber qué variables deben entrar y que variables no deben entrar en el modelo de regresión.

Intuitivamente parece bueno introducir en el modelo todas las variables regresoras significativas (según el contraste individual de la  $t$ ) al ajustar el modelo con todas las variables posibles. Pero este procedimiento no es adecuado porque en la varianza del modelo  $\left(\frac{scR}{n-k-1}\right)$  influye el número de variables del modelo, así como la  $Var(\hat{\alpha}_i)$  crece al aumentar el número de regresores. Además puede haber problemas de multicolinealidad cuando hay muchas variables regresoras

Para responder a estas preguntas se dispone de diferentes procedimientos estadísticos. Bajo la hipótesis de que la relación entre las variables regresoras y la variable respuesta es lineal existen procedimientos “**paso a paso**” (o **setpwise**) que permiten elegir el subconjunto de variables regresoras que deben estar en el modelo.

También existen medidas de la bondad de ajuste de un modelo de regresión que permiten elegir entre diferentes subconjuntos de variables regresoras el “mejor” subconjunto para construir el modelo de regresión. Para la utilización de estas medidas de bondad de ajuste no es necesaria la

hipótesis de linealidad. La utilización combinada de los algoritmos de selección de las variables regresoras y los criterios de bondad de ajuste permiten seleccionar adecuadamente el modelo de regresión que se debe utilizar. En todo caso, una vez elegido el modelo de regresión, antes de utilizarlo, se debe de contrastar que se verifican las hipótesis estructurales del modelo y si no se verifican, se debe reformular el modelo.

Los procedimientos para seleccionar las variables regresoras que deben entrar en el modelo son los siguientes:

🚦 **“Eliminación progresiva”** (“Backward Stepwise Regression”). Este procedimiento parte del modelo de regresión con todas las variables regresoras y en cada etapa se elimina la variable menos influyente según el contraste individual de la  $t$  (o de la  $F$ ) hasta una cierta regla de parada.

El procedimiento de eliminación progresiva tiene los inconvenientes de necesitar mucha capacidad de cálculo si  $k$  es grande y llevar a problemas de multicolinealidad si las variables están relacionadas. Tiene la ventaja de no eliminar variables significativas.

🚦 **“Introducción progresiva”** (“Forward Stepwise Regression”). Este algoritmo funciona de forma inversa que el anterior, parte del modelo sin ninguna variable regresora y en cada etapa se introduce la más significativa hasta una cierta regla de parada.

El procedimiento de introducción progresiva tiene la ventaja respecto al anterior de necesitar menos cálculo, pero presenta dos graves

inconvenientes, el primero, que pueden aparecer errores de especificación porque las variables introducidas permanecen en el modelo aunque el algoritmo en pasos sucesivos introduzca nuevas variables que aportan la información de las primeras. Este algoritmo también falla si el contraste conjunto es significativo pero los individuales no lo son, ya que no introduce variables regresoras.

✚ **“Regresión paso a paso” (“Stepwise Regression”).** Este método es una combinación de los procedimientos anteriores, comienza como el de introducción progresiva, pero en cada etapa se plantea si todas las variables introducidas deben de permanecer. Termina el algoritmo cuando ninguna variable entra o sale del modelo.

El algoritmo es el siguiente:

**Paso 1.** Se elige un “criterio de entrada”,  $t_{IN}$  y un “criterio de salida”,  $t_{OUT}$ .

Un “criterio de entrada” es un valor  $t_{IN}$  de una variable con distribución  $t$  tal que el intervalo  $(-t_{IN}, t_{IN})$  es la región de aceptación de que una variable regresora no es significativa. Análogamente un “criterio de salida” es un valor de una variable  $t_{OUT}$  con distribución  $t$  tal que el intervalo  $(-t_{OUT}, t_{OUT})$  es la región de aceptación de que la variable regresora no es significativa (no entra en el modelo).

Se calculan los coeficientes de correlación lineal simple  $r(Y, x_i)$ ,  $i = 1, \dots, k$ .

Suponemos que el mayor de ellos corresponde a la variable  $x_k$ , que será la

candidata a entrar en el modelo.

**Paso 2.** Se obtiene la regresión de  $Y$  sobre  $x_k$  y se calcula el estadístico  $\hat{t}_k$  para el coeficiente  $\alpha_k$

$$\hat{t}_k = \frac{\hat{\alpha}_k}{\hat{s}_R \sqrt{q_{kk}}}$$

(Es equivalente hacerlo con los contrastes individuales de la  $F$ , que es lo que hacen la mayoría de los programas estadísticos, entonces el criterio de salida viene dado por un número  $F_{OUT}$  y la región de aceptación es  $(0, F_{OUT})$ , y el criterio de entrada sería un número  $F_{IN}$ .)

**Paso 3.** El valor  $\hat{t}_k$  se compara con el valor  $t_{IN}$  elegido, de forma que:

- si  $|\hat{t}_k| \geq t_{IN}$ , entonces la variable  $x_k$  es significativa y se introduce en el modelo. Ir al Paso 4.
- si  $|\hat{t}_k| < t_{IN}$ , se acepta que la variable  $x_k$  no es significativa y no se introduce en el modelo. Se termina el algoritmo.

**Paso 4.** Una vez introducido  $x_k$  en el modelo se calculan las correlaciones parciales (eliminando la influencia de  $x_k$ ):  $r_{Y, i.k}$ ,  $i = 1, \dots, k - 1$ . Se calcula la correlación parcial mayor que suponemos que es la correspondiente a la variable  $x_{k-1}$ :  $r_{Y, k-1.k}$

**Paso 5.** Se calcula el modelo de regresión de  $Y$  respecto a  $x_k$  y  $x_{k-1}$ . Se calculan los estadísticos  $\hat{t}_{k-1}$  y  $\hat{t}_k$ .

**Paso 6.** Se compara  $\hat{t}_{k-1}$  con  $t_{IN}$ .

- si  $|\hat{t}_{k-1}| \geq t_{IN}$ , entonces la variable  $x_{k-1}$  es significativa y se introduce en el modelo. Ir al Paso 7.

- si  $|\hat{t}_{k-1}| < t_{IN}$ , se acepta que la variable  $x_{k-1}$  no es significativa y no se introduce en el modelo. Se termina el algoritmo.

**Paso 7.** Se decide si la variable  $x_k$  debe permanecer en el modelo. Para ello se compara  $\hat{t}_k$  con  $t_{OUT}$ .

- si  $|\hat{t}_k| < t_{OUT}$ , se acepta que la variable  $x_k$  no es significativa y se elimina del modelo. Se vuelve al Paso 4 con  $x_{k-1}$  como variable regresora. Continúa el proceso.

- si  $|\hat{t}_k| \geq t_{OUT}$ , entonces la variable  $x_k$  es significativa. Se vuelve al Paso 4, con  $x_{k-1}$  y  $x_k$  como variables regresoras. Continúa el proceso.

Muchos paquetes estadísticos tienen programado este algoritmo utilizando el contraste de la  $F$  en lugar del contraste de la  $t$  y, generalmente, utilizan  $F_{IN} = F_{OUT}$ , esto es una elección del usuario pero no una condición para su utilización. Lo que si es necesario es que  $F_{IN} \geq F_{OUT}$ , para evitar que una variable que entra en una etapa salga en la siguiente.

El algoritmo paso a paso tiene las ventajas del algoritmo de introducción progresiva pero lo mejora al no mantener fijas en el modelo las variables que ya entraron en una etapa, evitando de esta forma problemas de multicolinealidad. En la práctica, es un algoritmo bastante utilizado que

proporciona resultados razonables cuando se tiene un número grande de variables regresoras.

En todo caso, la utilización de estos algoritmos de manera automática es peligrosa y una vez obtenido el modelo de regresión se debe chequear que se cumplan las hipótesis del modelo, así como tener en mente el problema de regresión que se está estudiando.

## **2.4 LA MODELIZACIÓN LOGIT**

Conocida la distribución de un conjunto de individuos entre dos o más grupos, se busca entender la naturaleza de estas diferencias y a su vez la búsqueda de una regla de comportamiento que permita la clasificación de nuevos individuos para los que se desconoce su pertenencia a un grupo.

La solución de este problema se aborda a través de dos técnicas:

- 1) Método de Fisher
- 2) Modelización logit

Las diferencias entre ambas técnicas se encuentran en:

- El empleo de metodologías diferentes
  - El método Fisher utiliza el cálculo de los autovalores de una ecuación.
  - La modelización logit es similar a la regresión tradicional salvo que utiliza como función de estimación la función logística en vez de la lineal.
- Los resultados obtenidos
  - Con el método Fisher se obtiene una función discriminante que permite evaluar que variables permiten discriminar entre grupos y la obtención

de una puntuación, sin interpretación económica, que permite asignar a los sujetos a los distintos grupos.

- Con la modelización logit el resultado del modelo es la estimación de la probabilidad de que un nuevo individuo pertenezca a un grupo o a otro, mientras que por otro lado, al tratarse de un análisis de regresión, también permite identificar las variables más importantes que explican las diferencias entre grupos.

### **Ejemplos:**

- Un banco que concede créditos a sus clientes quiere conocer la probabilidad de impago para un futuro cliente
- Una empresa que va a iniciar su negocio en el sector textil quiere conocer la probabilidad de éxito que tendrá su puesta en funcionamiento.
- Un profesor quiere conocer la probabilidad de aprobar su asignatura que tendrá un alumno.
- Un político o inversor está interesado en conocer el riesgo que existe de producirse una crisis cambiaria en una determinada economía.

#### **2.4.1 Particularidades del Análisis Logit o Regresión Logística**

Centrándonos en el caso más sencillo que corresponde a la modelización del logit dicotómico, las principales características que presenta este modelo se resumen en:

- **Variable endógena binaria:** Identifica la pertenencia del individuo a cada uno de los grupos analizados:

- Se identifica con un 1 al individuo que pertenece al grupo cuya probabilidad de pertenencia estimará el modelo.
- Se identifica con un 0 al individuo que no pertenece al grupo objeto de análisis.
- **Variables explicativas:** Son las variables que sirven para discriminar entre los grupos y que determinan la pertenencia de un elemento a un grupo u otro. Pueden ser:
  - Variables cuantitativas de un campo de variación entre  $-¥$  hasta  $+¥$
  - Variables cualitativas con distintas alternativas u opciones posibles.
- **Resultado del análisis:** El resultado es un valor numérico que indica la probabilidad de pertenencia de un elemento al grupo que se le asignó el valor 1, es decir, el grupo objeto de análisis.

#### 2.4.2 Tipología de la Modelización Logit

Existen distintos tipos de modelos Logit en función de las características que presenten las alternativas que definen a la variable endógena, que es la variable que va a medir el número de grupos existentes en el análisis discriminante. Así:

- **Logit dicotómico:** se utiliza cuando el número de alternativas son dos y excluyentes entre sí.
- **Logit de respuesta múltiple:** se utiliza cuando el número de alternativas a modelizar es superior a dos.
  - **Logit con datos no ordenados:** se utiliza cuando las alternativas que presenta la variable endógena no indican ningún orden.

- **Logit multinomial:** se utiliza cuando los regresores del modelo hacen referencia a las observaciones muestrales, por lo que varían entre observaciones pero no entre alternativas.
- **Logit condicional:** se utiliza cuando los regresores del modelo hacen referencia a las alternativas, por lo que sus valores varían entre alternativas pudiendo hacerlo o no entre observaciones.
- o **Logit con datos ordenados:** se utiliza cuando las alternativas de la variable endógena representan un orden entre ellas.

### 2.4.3 Representación de la Función Logística

Para el caso más sencillo de utilizar una única variable explicativa se trata de encontrar la relación que existe entre la variable explicativa y la endógena.

Las posibilidades que se plantean son:

- 1) Que la función que relaciona ambas variables sea una **función lineal**, con lo cual estaríamos ante el siguiente caso:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$$

donde:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si ocurre el acontecimiento objeto de estudio} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

$$X_i = \text{Variable explicativa}$$

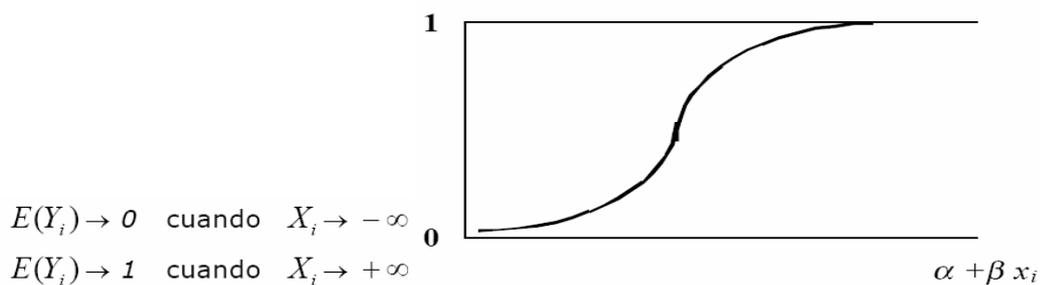
$$\varepsilon_y = \text{Variable aleatoria con } E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \text{ y } E(\varepsilon_i) = 0$$

La estimación de este modelo plantea los problemas de:

- No normalidad de la perturbación aleatoria.
- Heterocedasticidad, problema que podría solucionarse a través de la estimación MCG.

- El rango de variación de la estimación no está acotado entre 0 y 1, lo cual carece de sentido cuando lo que se pretende estimar es una probabilidad.

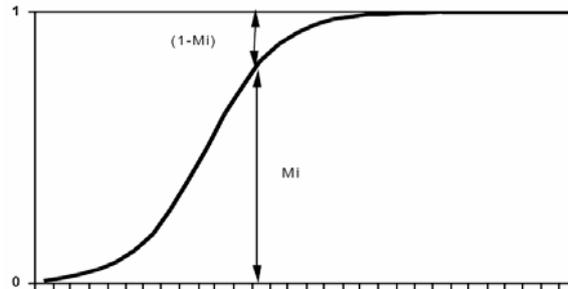
2) Para solucionar los problemas que plantea el modelo lineal de probabilidad se realiza la modelización a través del uso de funciones no lineales que permitan acotar el rango de la estimación. Esto se consigue a través del uso de cualquier función de distribución. Las funciones más comúnmente utilizadas han sido la función logística, que ha dado lugar a la modelización Logit, y la función de distribución de la normal tipificada, que ha dado lugar a la modelización Probit. Dado que la representación de ambas funciones, así como los resultados obtenidos con la modelización de sus correspondientes modelos, son muy similares, por una mayor simplicidad en términos interpretativos y computacionales el modelo Logit suele ser el preferido en la mayoría de las aplicaciones prácticas. La función logística es una correcta aproximación a la situación en que:



La expresión del modelo Logit para el caso de una única variable explicativa es la siguiente:

$$Y_i = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta X_i}} + \varepsilon_i = \frac{e^{\alpha + \beta X_i}}{1 + e^{\alpha + \beta X_i}} + \varepsilon_i = \Lambda(X_i \beta) + \varepsilon_i$$

Los valores de la función ahora si variarán en el rango (0 – 1) y se interpretarán como la probabilidad de ocurrencia del acontecimiento objeto de estudio.



Donde  $M_i$  es la probabilidad de que el elemento pertenezca al grupo 1 (que ocurra el fenómeno objeto de estudio) y  $(1-M_i)$  es la probabilidad complementaria o probabilidad de que el elemento pertenezca al grupo 0 (que no ocurra el fenómeno objeto de estudio).

## 2.4.4 Estimación de los Parámetros del Modelo

### 2.4.4.1 Con observaciones no repetidas

El método utilizado para estimar los parámetros es el de máxima verosimilitud, ya que al tratarse de un modelo no lineal no se puede utilizar el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). La estimación máximo-verosímil busca aquellos valores de los parámetros que generarían con mayor probabilidad la muestra observada. Por lo tanto, son aquellos valores para los cuales la función de densidad conjunta (o función de verosimilitud) alcanza un máximo. Tomando logaritmos la función de verosimilitud queda como:

$$L = \sum (Y_i(\alpha + \beta X_i) - \sum \log(1 + e^{\alpha + \beta X_i}))$$

El procedimiento a seguir será calcular las derivadas de primer orden de esta función con respecto a los parámetros que queremos estimar ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), igualarlas a 0 y resolver el sistema de ecuaciones resultante. Las derivadas de primer orden de la función de verosimilitud quedan como siguen:

$$\frac{\partial L}{\partial \alpha} = \sum \left( Y_i - \frac{e^{\alpha + \beta X_i}}{1 + e^{\alpha + \beta X_i}} \right) = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \beta} = \sum \left( Y_i - \frac{e^{\alpha + \beta X_i}}{1 + e^{\alpha + \beta X_i}} \right) X_i = 0$$

Se trata de un sistema de ecuaciones no lineales por lo que es necesario aplicar un sistema iterativo que permita la convergencia en los estimadores. El procedimiento sería el mismo para el caso de que se estuviesen utilizando más de una variable explicativa, con la diferencia de que tendríamos tantas ecuaciones como parámetros a estimar.

#### 2.4.4.2 Con observaciones repetidas

Nos encontramos en una situación diferente cuando la variable explicativa es una variable cualitativa que presenta distintos niveles como posibles valores. En este caso, será fácil encontrar para cada  $i$   $X$  observaciones repetidas de  $Y$ , por lo que podremos estimar  $P_i$  mediante:

$$P_i = \frac{1}{n_j} \sum_{j=1}^{n_j} Y_{ij}$$

El modelo logit a estimar ahora linealizado quedará como

$$\text{Log} \left( \frac{P_i}{1 - P_i} \right) = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$$

Donde la variable endógena será una variable continua, que se obtendrá calculando el logaritmo del cociente entre la probabilidad de ocurrencia del fenómeno para cada uno de los intervalos de la variable explicativa y su probabilidad complementaria. Este modelo resultante (que incluye la transformación de la variable endógena) se puede estimar por el procedimiento habitual utilizado en el método de estimaciones lineales (MCO). Sin embargo, el modelo así especificado presenta problemas de heterocedasticidad que se originan como consecuencia de utilizar la estimación de la probabilidad muestral para cada alternativa de la variable exógena en vez de la probabilidad poblacional, por lo que la estimación se hace a través de MCG para lo cual se ponderan todos los miembros de la ecuación por la inversa de la varianza de la perturbación aleatoria que, dado que se desconoce, se evalúa en la probabilidad muestral. Así,

$$s_i = \frac{1}{\widehat{Var}(\varepsilon_i')} = n_i P_i (1 - P_i)$$

Y el modelo a estimar queda como:

$$s_i \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha s_i + \beta_k X_{k_i} s_i + \varepsilon_i$$

Posteriormente, y una vez ya se han obtenido los valores de los parámetros alpha y beta, para obtener los valores estimados de Pi debemos "deshacer" el cambio de variable:

$$\hat{P}_i = \frac{e^{\hat{\alpha} + \hat{\beta} X_i}}{1 + e^{\hat{\alpha} + \hat{\beta} X_i}}$$

### 2.4.5 Interpretación de los Parámetros Estimados

La función logística puede fácilmente expresarse como una función lineal quedando la expresión como sigue:

$$\text{Ln}\left(\frac{Y_i}{1-Y_i}\right) = \text{Ln}(e^{\alpha+\beta X_i}) = \alpha + \beta X_i$$

Con lo cual, la interpretación del coeficiente estimado debe realizarse como sigue:

- El **signo** del coeficiente indica la dirección en que se mueve la probabilidad al aumentar la variable explicativa correspondiente.  $\text{Ln}\left(\frac{Y_i}{1-Y_i}\right)$
- La cuantía del parámetro indica el incremento al aumentar en una unidad la variable explicativa cuando el resto de variables permanecen constantes.
- En este sentido, el valor  $e^\beta$  mide el efecto que tiene el incremento en una unidad de la variable explicativa, lo cual se conoce como el ratio odds y cuantifica el número de veces que es más probable que ocurra el acontecimiento que se asocia con  $Y_i=1$  que el que se asocia con  $Y_i=0$ .

$$\frac{Y_i}{1-Y_i},$$

El concepto de ratio odds conduce al cálculo del cociente entre odds que permite comparar el número de veces que es más probable que ocurra la alternativa  $Y_i=1$  respecto a dos situaciones.

### 2.4.6 Significatividad de los Coeficientes Estimados

Para comprobar la significatividad estadística de los parámetros estimados, se testa la hipótesis nula de que los parámetros sean igual a 0.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

Con el propósito de testar la hipótesis nula se calcula la razón entre los valores estimados de los parámetros y su error típico. La razón resultante debería seguir una distribución asintóticamente normal, por lo que el valor obtenido se compara con una distribución normal estandarizada. Generalizando, se utiliza como regla común que parámetros con valores superiores a 1,96, en valores absolutos, pueden considerarse significativos a un nivel de significación de 0,05.

### **2.4.7 Bondad del Modelo**

Existen dos métodos alternativos para comprobar si el modelo estimado es en su conjunto un buen modelo:

#### **2.4.7.1 Ratio de verosimilitud**

El ratio de verosimilitud se construye a partir del valor de verosimilitud calculado para el modelo total (aquel que tiene en cuenta todas las variables explicativas) y el valor de verosimilitud calculado para el modelo restringido (aquel que solo tiene en cuenta el término constante):

$$\text{Ratio de verosimilitud} = 1 - \frac{L(\text{modelo})}{L(\text{restringido})}$$

Siendo L (modelo) el máximo valor del logaritmo de la función de verosimilitud y L (restringido) el valor máximo de esta función con la restricción de que b sea igual a 0 en el modelo de una variable explicativa, o  $b_1 = b_2 = \dots = b_k = 0$  en el modelo de variables explicativas.

El ratio calculado tendrá valores comprendidos entre 0 y 1 de forma que cuando el modelo ajustado sea perfecto valdrá 1, mientras que cuando la

estimación de los parámetros  $b$  no mejore el error que se cometería si dichos parámetros se igualaran a 0 valdrá 0.

#### **2.4.7.2 Porcentaje de aciertos**

Otra de las vías utilizadas para determinar la bondad de un modelo ajustado por Logit es predecir con el modelo los valores de la variable endógena  $Y_i$  de tal manera que  $Y_i = 1$  si  $p_i \geq 0,5$  ó  $Y_i = 0$  si  $p_i < 0,5$ . Dado que los valores reales de  $Y_i$  son conocidos, basta con contabilizar el porcentaje de aciertos para decir si la bondad del ajuste es elevada o no.

#### **2.4.8 Un Modelo Logit de Respuesta Múltiple**

Cuando la variable endógena a modelizar es una variable discreta con varias alternativas posibles de respuesta nos encontramos ante los modelos de respuesta múltiple. Estos modelos se clasifican en dos grandes grupos dependiendo que las alternativas que presenta la variable endógena se puedan ordenar (modelos con datos ordenados) o no se puedan ordenar (modelos con datos no ordenados).

##### **2.4.8.1 Especificación de un logit multinomial**

En este tipo de modelos las alternativas de la variable respuesta indican la pertenencia de las observaciones a un determinado grupo sin incorporar información ordinal. La formulación de un Logit Multinomial queda recogida a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Pr ob}(Y_i = j) = P_{ij} = \frac{e^{\beta_j X_i}}{\sum_{j=0}^{J-1} e^{\beta_j X_i}}$$

Donde para el caso sencillo de un modelo en el que la variable endógena presenta tres posibles alternativas de elección y sólo existe una variable explicativa en la modelización, la probabilidad asociada a cada una de las alternativas posibles de elección tomarían las siguientes expresiones:

$$P_0 = \frac{1}{1 + e^{\alpha_1 + \beta_1 X_i} + e^{\alpha_2 + \beta_2 X_i}}$$

$$P_1 = \frac{e^{\alpha_1 + \beta_1 X_i}}{1 + e^{\alpha_1 + \beta_1 X_i} + e^{\alpha_2 + \beta_2 X_i}}$$

$$P_2 = \frac{e^{\alpha_2 + \beta_2 X_i}}{1 + e^{\alpha_1 + \beta_1 X_i} + e^{\alpha_2 + \beta_2 X_i}}$$

con  $P_0 + P_1 + P_2 = 1$ .

### 2.4.8.2 Especificación de un logit ordinal

En este tipo de modelos las alternativas de la variable respuesta permiten establecer un orden entre las distintas observaciones. La formulación del modelo Logit ordenado queda como sigue:

$$Pr ob(Y_i = 0) = \Lambda(-\beta' X_i)$$

$$Pr ob(Y_i = 1) = \Lambda(\mu_1 - \beta' X_i) - \Lambda(-\beta' X_i)$$

$$Pr ob(Y_i = 2) = \Lambda(\mu_2 - \beta' X_i) - \Lambda(\mu_1 - \beta' X_i)$$

...

$$Pr ob(Y_i = (J - 1)) = 1 - \Lambda(\mu_{(J-2)} - \beta' X_i)$$

Donde  $U_1, U_2, U_3, \dots, U_{(j-2)}$ , son parámetros que representan los valores de los umbrales o barreras y se estiman a la vez que  $\beta$  y  $(\beta' X_i)$  representa la función de distribución logística.

### 2.4.9 Las variables “dummy”

A veces necesitamos incorporar al modelo de regresión logística variables independientes que no son numéricas sino categóricas. Supongamos, por ejemplo, que queremos predecir la probabilidad de ser pobre de una persona.

Tal vez nos resulte importante incorporar variables que no son cuantitativas: por ejemplo, la categoría ocupacional (empleador, cuentapropista, asalariado, trabajador sin remuneración). En este caso, esta variable podría ser incorporada a la ecuación si se la transforma en una variable *dummy* (simulada). “Ello consiste en generar  $n - 1$  variables dicotómicas con valores cero y uno, siendo  $n$  el número de categorías de la variable original”<sup>7</sup>.

Para el caso de la variable categoría ocupacional, la transformación sería la siguiente:

Categoría ocupacional	Variables dummy		
	Empleador	Cuenta propia	Asalariado
Empleador	1	0	0
Cuenta propia	0	1	0
Asalariado	0	0	1
Trabajador sin remuneración	0	0	0

Crearíamos tres variables dicotómicas: la primera de ellas sería “Empleador”. Quien lo sea tendrá valor 1 en esa variable y valor cero en las variables “Cuenta propia” y “Asalariado”. Los cuentapropistas tendrán valor 1 en la segunda variable y cero en las otras, etc. No necesitamos crear, en cambio, una variable llamada “Trabajador sin remuneración”: lo será quien tenga valores cero en las tres anteriores. Esta última es la categoría “base” de las *dummy*<sup>8</sup>.

Una vez realizada la transformación, estas variables pueden ser incorporadas en una ecuación de regresión: sus valores sólo pueden variar

<sup>7</sup> CHITARRONI, Horacio, “La regresión Logística”, IDICSO, Buenos Aires, dic.-2002

<sup>8</sup> Obviamente, podríamos haber definido como base cualquiera de las cuatro categorías

entre cero y uno<sup>9</sup> y sus coeficientes  $b$  indicarán, en cada caso, cuanto aumentan o disminuyen los “odds” de probabilidad del evento que se procura predecir cuándo una de estas variables pasa de cero a uno (por ejemplo, cuando alguien es un empleador, seguramente la probabilidad de que sea pobre disminuirá, lo que se expresará en un coeficiente  $b$  negativo en la ecuación logística).

#### **2.4.10 Pasos a seguir en el desarrollo de una Aplicación Práctica**

- Identificación de la variable endógena: identificación de los grupos de pertenencia
- Identificación de las variables explicativas
- Estimación del modelo
- Búsqueda del mejor modelo – Validación del modelo
- Interpretación de los resultados
  - Signo de los parámetros estimados
  - Significatividad de los parámetros estimados
  - Bondad del modelo
- Predicción

## **2.5 ANÁLISIS Y ESTADÍSTICOS**

### **2.5.1 Comparación de medias**

La hipótesis nula

$$H_0: \tilde{\mu}_i - \tilde{\mu}_j = d_0$$

Generalmente  $d_0=0$

---

<sup>9</sup> Al haber un solo intervalo, no puede haber intervalos desiguales. Son, pues, “variables de intervalos iguales”.

Hay 3 situaciones distintas:

1º  $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  conocidos (poco frecuente).

2º  $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  desconocidos pero iguales.

3º  $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  desconocidos pero distintos.

Los estadísticos son distintos (z en 1 y t en 2 y 3) pero el procedimiento es el mismo. En los 3 casos se supone que las muestras son independientes; si no lo fueran hay otro estadístico (t pareada).

Todos asumen normalidad. Si no se cumpliera hay que usar los llamados test no paramétricos.

Ejemplo:

En un ensayo clínico para evaluar un hipotensor se compara un grupo placebo con el grupo tratado. La variable medida es la disminución de la presión sistólica y se obtiene: grupo placebo  $n = 35$ ;  $\bar{X} = 3,7$  mm de Hg. y  $s^2 = 33,9$ ; grupo tratado  $n = 40$ ;  $\bar{X} = 15,1$  mm de Hg. y  $s^2 = 12,8$ . ¿Es eficaz el tratamiento?

Se trata de un contraste sobre diferencias de medias

$$H_0: \mu_T - \mu_P = 0$$

$$H_1: \mu_T - \mu_P > 0$$

Como no conocemos las varianzas, para realizarlo debemos decidir si son iguales o distintas, para ello se plantea el contraste

$$H_0: \sigma_T^2 = \sigma_P^2$$

$$H_1: \sigma_T^2 \neq \sigma_P^2$$

El estadístico es  $F = s_P^2 / s_T^2 = 33,9 / 12,8 = 2,65$ , para el que  $p < 0,05$ , en consecuencia rechazamos la  $H_0$  y concluimos que las varianzas son distintas. Por lo tanto usaríamos la  $t$  para varianzas distintas. Haciendo los cálculos  $t = -10,2$   $p < 0,05$  rechazamos la  $H_0$  y concluimos que las medias son distintas.

### 2.5.2 Coeficientes de determinación y de correlación.

Una vez ajustada la recta de regresión a la nube de observaciones, es importante disponer de una medida que mida la bondad del ajuste realizado y que permita decidir si el ajuste lineal es suficiente o se deben buscar modelos alternativos. Como medida de bondad del ajuste se utiliza el **coeficiente de determinación**, definido como sigue:

$$R^2 = \frac{scE}{scG} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

$$R^2 = 1 - \frac{scR}{scG} = 1 - \frac{n-2}{n-1} \frac{\hat{s}_R^2}{\hat{s}_Y^2}$$

Como  $scE \leq scG$ , se verifica que  $0 \leq R^2 \leq 1$ .

El coeficiente de determinación mide la proporción de variabilidad total de la variable dependiente ( $Y$ ) respecto a su media que es explicada por el

modelo de regresión<sup>10</sup>. Es usual expresar esta medida en tanto por ciento, multiplicándola por cien.

Por otra parte, teniendo en cuenta que  $\hat{y}_i - \bar{y} = \hat{\alpha}_1(x_i - \bar{x})$ , se obtiene

$$R^2 = \frac{s_{XY}^2}{s_X^2 s_Y^2}$$

Dadas dos variables aleatorias cualesquiera  $X$  e  $Y$ , una medida de la relación lineal que hay entre ambas variables es el **coeficiente de correlación** definido por:

$$\rho = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma(X) \sigma(Y)}$$

Donde  $\sigma(X)$  representa la desviación típica de la variable  $X$  (análogamente para  $\sigma(Y)$ ). Un buen estimador de este parámetro es el **coeficiente de correlación lineal muestral (o coeficiente de correlación de Pearson)**, definido por:

$$r = \frac{s_{XY}}{s_X s_Y} = \text{signo}(\hat{\alpha}_1) \sqrt{R^2}.$$

Por tanto,  $r \in [-1, 1]$ . Este coeficiente es una buena medida de la bondad del ajuste de la recta de regresión. Evidentemente, existe una estrecha relación entre  $r$  y  $\hat{\alpha}_1$  aunque estos estimadores proporcionan diferentes interpretaciones del modelo:

\*  $r$  es una medida de la relación lineal entre las variables  $X$  e  $Y$ .

---

<sup>10</sup> Op. Cit pag.15 (página 129,130)

\*  $\hat{\alpha}_1$  mide el cambio producido en la variable Y al realizarse un cambio de una unidad en la variable X.

De las definiciones anteriores se deduce que:

$$s_{XY} = 0 \Leftrightarrow \hat{\alpha}_1 = 0 \Leftrightarrow r = 0.$$

Es importante estudiar si  $r$  es significativo (distinto de cero) ya que ello implica que el modelo de regresión lineal sea significativo. Desafortunadamente la distribución de  $r$  es complicada pero para tamaños muestrales mayores que 30 su desviación típica es  $\sigma(r) \simeq 1/\sqrt{n}$ , y puede utilizarse la siguiente regla:

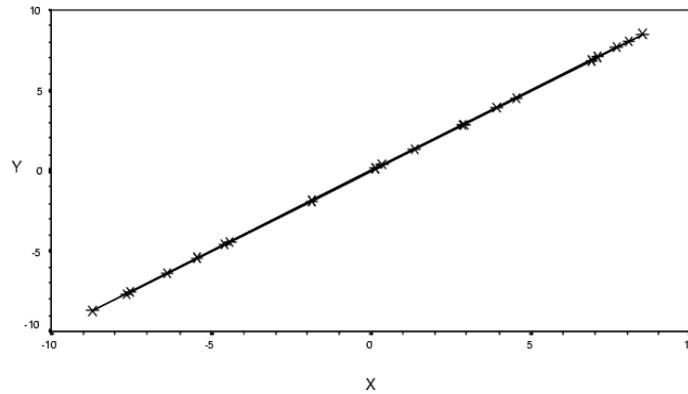
$$|r| > \frac{2}{\sqrt{n}} \Rightarrow r \text{ es significativo (con } \alpha = 0'05)$$

En la interpretación del coeficiente de correlación se debe tener en cuenta que:

- $r = \pm 1$  indica una relación lineal exacta positiva (creciente) o negativa (decreciente),
- $r = 0$  indica la no existencia de relación lineal estocástica, pero no indica independencia de las variables ya que puede existir una relación no lineal incluso exacta,
- valores intermedios de  $r$  ( $0 < r < 1$  ó  $-1 < r < 0$ ) indican la existencia de una relación lineal estocástica, más fuerte cuanto más próximo a +1 (ó -1) sea el valor de  $r$ .

Para poder interpretar con mayor facilidad el coeficiente de correlación muestral se exponen varias nubes de observaciones y el ajuste lineal obtenido:

Existe una dependencia funcional lineal, las observaciones están sobre la recta de regresión.  $r = R^2 = 1$ , recta de regresión:  $y = x$ .

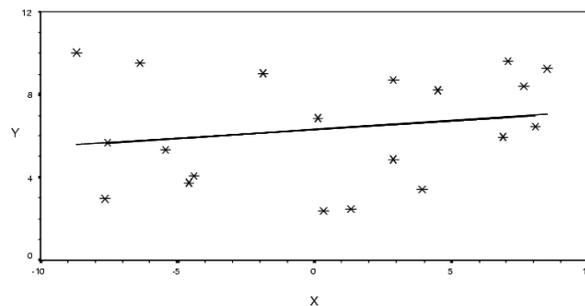


Dependencia funcional lineal.

La relación lineal entre las variables es muy pequeña y no parece que exista otro tipo de relación entre ellas, la nube de puntos indica que las variables son “casi” independientes.

$r = 0'192$ ,  $R^2 = 0'037$ , recta de regresión:  $y = 6'317 + 0'086x$ .

Contraste de regresión:  $R = 0,687 \in F_{1,18} \Rightarrow p\text{-valor} = 0,418$ . Se acepta la no influencia de la variable regresora en  $Y$ .

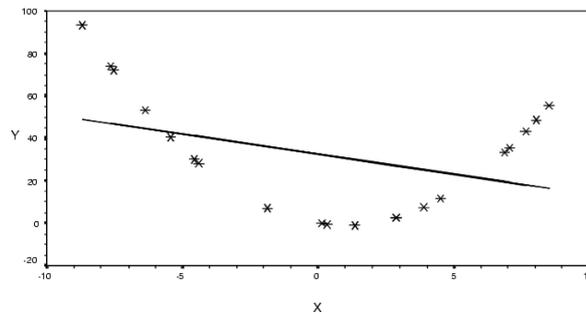


Observaciones “casi” independientes.

Existe una dependencia funcional entre las observaciones pero no de tipo lineal, por tanto la correlación es muy pequeña

$r = 0'391$ ,  $R^2 = 0'153$ , recta de regresión:  $y = 32'534 - 1'889x$ .

Contraste de regresión:  $R = 3'252 \in F_{1,18} \Rightarrow p\text{-valor} = 0'088$ . Se acepta que no existe relación lineal con  $\alpha = 0'05$ .

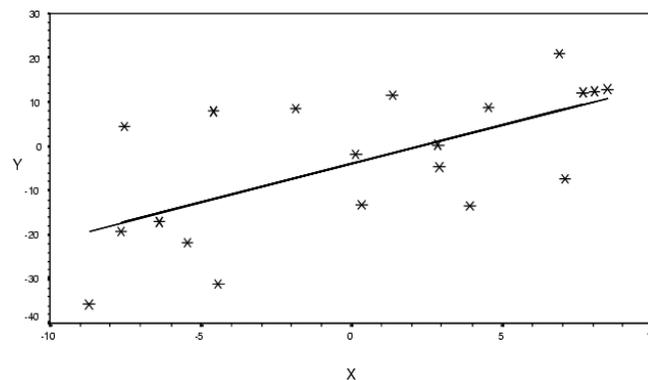


Existe una relación cuadrática.

La nube de datos se ajusta razonablemente a una recta con pendiente positiva.

$r = 0'641$ ,  $R^2 = 0'410$ , recta de regresión:  $y = -3'963 + 1'749x$ .

Contraste de regresión:  $R = 12'522 \in F_{1,18} \Rightarrow p\text{-valor} = 0'002$ . Se rechaza la no influencia lineal de la variable x.

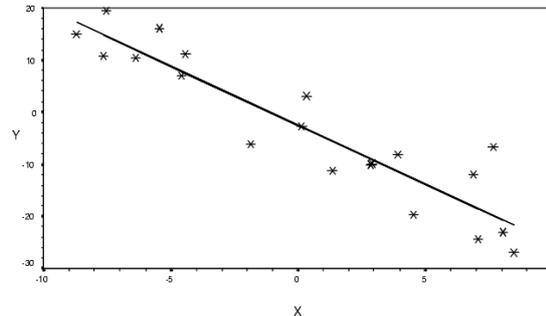


Relación estocástica lineal.

Existe una fuerte dependencia lineal negativa entre las dos variables y la correlación es muy alta (próxima a 1).

$r = 0'924$ ,  $R^2 = 0'846$ , recta de regresión:  $y = -2'528 - 2'267x$

Contraste de regresión:  $R = 105'193 \in F_{1,18} \Rightarrow p\text{-valor} = 0'000$ . Se acepta la existencia de una relación lineal.



Fuerte relación estocástica lineal.

### 2.5.3 Tabla ANOVA. El contraste de regresión.

En este apartado se descompone la variabilidad de la variable respuesta en variabilidad explicada por el modelo más variabilidad no explicada o residual, esto permitirá contrastar si el modelo es significativo o no<sup>11</sup>. Bajo la hipótesis de que existe una relación lineal entre la variable respuesta y la regresora, se quiere realizar el siguiente contraste de hipótesis,

$$H_0 : E(Y/X = x) = \alpha_0 \text{ (es constante, no depende de } x\text{)}$$

frente a la alternativa:

$$H_1 : E(Y/X = x) = \alpha_0 + \alpha_1 x \text{ (el modelo lineal es significativo)}$$

Por tanto, si se acepta  $H_0$ , la variable regresora no influye y no hay relación lineal entre ambas variables. En caso contrario, si existe una dependencia lineal de la variable respuesta respecto a la regresora.

Para todos los datos muestrales se hace la siguiente descomposición

<sup>11</sup> Op. Cit., pág. 15 (página 140)

$$(y_i - \bar{y}) = (y_i - \hat{y}_i) + (\hat{y}_i - \bar{y}),$$

Elevando al cuadrado y sumando se obtiene,

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + 2 \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i) (\hat{y}_i - \bar{y}),$$

en base a la ortogonalidad de los vectores se obtiene que los productos cruzados son cero, de donde se sigue la siguiente igualdad (Teorema de Pitágoras) que permite descomponer la variabilidad de la variable respuesta

$\left(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2\right)$  en la variabilidad explicada por la recta de regresión

$\left(\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2\right)$  más la variabilidad residual o no explicada por el modelo

ajustado  $\left(\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2\right)$ ,

$$\underbrace{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}_{g.l. = n-1} = \underbrace{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}_{g.l. = 1} + \underbrace{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}_{g.l. = n-2}$$

*Suma de Cuadrados Global (scG)*      *Suma de Cuadrados Explicada (scE)*      *Suma de Cuadrados Residual (scR)*

Ahora se puede construir la siguiente tabla ANOVA

<b>Tabla ANOVA del modelo de regresión simple</b>			
<i>Fuente de Variación</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Varianzas</i>
Por la recta	$scE = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	1	$\hat{s}_e^2 = \frac{scE}{1}$
Residual	$scR = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$n - 2$	$\hat{s}_R^2 = \frac{scR}{n - 2}$
Global	$scG = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$n - 1$	$\hat{s}_Y^2 = \frac{scG}{n - 1}$

Si  $H_0$  es cierta (la variable  $X$  no influye), la recta de regresión es aproximadamente horizontal y se verifica que aproximadamente  $\hat{y}_i \approx \bar{y}$ , y por tanto  $scE \approx 0$ . Pero  $scE$  es una medida con dimensiones y no puede utilizarse como medida de discrepancia, para resolver este inconveniente se divide por la varianza residual y como estadístico del contraste de regresión se utiliza el siguiente:

$$\hat{F}_R = \frac{\hat{s}_e^2}{\hat{s}_R^2}.$$

Por la hipótesis de normalidad y bajo  $H_0$  se deduce que el estadístico  $R$  sigue una distribución F (**Contraste de la F**) con 1 y  $n - 2$  grados de libertad.

$$\hat{F}_R = \frac{\hat{s}_e^2}{\hat{s}_R^2} \sim F_{1,n-2} \quad \text{bajo } H_0.$$

Sí el  $p$  - valor =  $P$  es grande (mayor que  $\alpha$ ) se acepta  $H_0$ .

El **Contraste de la F** es un contraste unilateral (de una cola) pero en este modelo proporciona exactamente el mismo resultado que se obtiene por el contraste individual de la  $t$  relativo al coeficiente de regresión  $\alpha_1$  (**Contraste de la t**) estudiado en el apartado anterior.

#### 2.5.4 Coeficiente de correlación de Pearson

El **coeficiente de correlación de Pearson** es un índice estadístico que mide la relación lineal entre dos variables cuantitativas. A diferencia de la

covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

El cálculo del coeficiente de correlación lineal se realiza dividiendo la covarianza por el producto de las desviaciones estándar de ambas variables:

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

Siendo:

$\sigma_{XY}$  la covarianza de  $(X, Y)$

$\sigma_X$  y  $\sigma_Y$  las desviaciones típicas de las distribuciones marginales.

El valor del índice de correlación varía en el intervalo  $[-1, +1]$ :

Si  $r = 0$ , no existe ninguna correlación. El índice indica, por tanto, una independencia total entre las dos variables, es decir, que la variación de una de ellas no influye en absoluto en el valor que pueda tomar la otra.

Si  $r = 1$ , existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada *relación directa*: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en idéntica proporción.

Si  $0 < r < 1$ , existe una correlación positiva.

Si  $r = -1$ , existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada *relación inversa*: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en idéntica proporción.

Si  $-1 < r < 0$ , existe una correlación negativa.

### 2.5.5 Prueba Chi - cuadrado

Esta prueba puede utilizarse incluso con datos medibles en una escala nominal. La hipótesis nula de la prueba Chi-cuadrado postula una distribución de probabilidad totalmente especificada como el modelo matemático de la población que ha generado la muestra.

Para realizar este contraste se disponen los datos en una tabla de frecuencias. Para cada valor o intervalo de valores se indica la frecuencia absoluta observada o empírica ( $O_i$ ). A continuación, y suponiendo que la hipótesis nula es cierta, se calculan para cada valor o intervalo de valores la frecuencia absoluta que cabría esperar o frecuencia esperada ( $E_i = n \cdot p_i$ , donde  $n$  es el tamaño de la muestra y  $p_i$  la probabilidad del  $i$ -ésimo valor o intervalo de valores según la hipótesis nula). El estadístico de prueba se basa en las diferencias entre la  $O_i$  y  $E_i$  y se define como:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}.$$

Este estadístico tiene una distribución Chi-cuadrado con  $k-1$  grados de libertad si  $n$  es suficientemente grande, es decir, si todas las frecuencias esperadas son mayores que 5. En la práctica se tolera un máximo del 20% de frecuencias inferiores a 5.

Si existe concordancia perfecta entre las frecuencias observadas y las esperadas el estadístico tomará un valor igual a 0; por el contrario, si existe una gran discrepancia entre estas frecuencias el estadístico tomará un valor grande y, en consecuencia, se rechazará la hipótesis nula. Así pues, la región crítica

estará situada en el extremo superior de la distribución Chi-cuadrado con  $k-1$  grados de libertad.

## **CAPÍTULO 3**

### **CASO PRÁCTICO**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

En la presente investigación se pretende construir un modelo de Score de Calificación de Cartera tomando como base la información obtenida de la base de datos de cartera activa del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISSFA).

Para el análisis de las bases de datos de Cartera de Créditos del ISSFA, se generó la información con corte al 14 de febrero de 2008, con la estructura requerida para la implementación de un software de “Credit Scoring”.

#### **3.2 BASE LEGAL**

Para el otorgamiento de los diferentes tipos de préstamos, el Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas se sustenta en la siguiente normativa:

##### **3.2.1 Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas<sup>12</sup>**

**Art. 3, Literal f).**- El ISSFA cumplirá las siguientes funciones: Financiar programas de atención médica, provisión de medicinas, vivienda, educación y otros.

---

<sup>12</sup> Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, 1998

**Art. 78.-** El ISSFA constituirá el Fondo de Vivienda para destinarlo a cubrir este servicio social básico, mediante un sistema de financiamiento que permita al militar en servicio activo, disponer de los recursos necesarios para obtener su vivienda, con sujeción al Reglamento correspondiente.

### **3.2.2 Reglamento del Fondo Inmobiliario de las FF.AA. FONIFA<sup>13</sup>**

**Art. 1.** El Fondo Inmobiliario de las Fuerzas Armadas (FONIFA), es un Departamento de la Dirección de Inversiones del ISSFA, creado para administrar los recursos financieros hacia la solución del problema habitacional de sus afiliados, conforme lo determinan los artículos 3, lit. f) y 78 de la Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas.

**Art. 2.** El FONIFA es un sistema colectivo y solidario de acumulación de cuotas efectuadas por los afiliados y que con los recursos del Fondo de Vivienda del ISSFA le permite cumplir con sus objetivos, observando las formalidades determinadas en el presente Reglamento.

**Art. 3.** Son objetivos del FONIFA los siguientes:

- a) Financiar soluciones habitacionales para sus afiliados;
- b) Fomentar el ahorro como medio idóneo para la solución del déficit de vivienda del personal militar afiliado al Sistema FONIFA; y,
- c) Aplicar los principios de solidaridad que rigen el funcionamiento del ISSFA.

**Art. 4.** Para el cumplimiento de sus objetivos, el FONIFA contará con los siguientes recursos económicos:

---

<sup>13</sup> Reglamento del Fondo Inmobiliario de las Fuerzas Armadas, 2008

- a) Las cuotas entregadas por los afiliados del Sistema FONIFA;
- b) Las utilidades que generen las inversiones del Sistema FONIFA;
- c) Los recursos correspondientes al Fondo de Vivienda.
- d) Los saldos de cuotas no reclamadas por quienes perdieren su calidad de afiliados al Sistema FONIFA ; y,
- e) Otros ingresos.

**Art. 10.** El FONIFA, cuenta con los siguientes planes y préstamos auxiliares:

**Planes:**

- a) **Vivienda Inicial.**- Este plan, tiene por objeto el otorgamiento del préstamo al personal en servicio activo, que nunca ha poseído vivienda a nivel nacional, tanto el afiliado, su cónyuge o la persona con quien mantiene Unión de Hecho, cuyos recursos serán destinados para:
  - Adquisición de vivienda
  - Construcción en terreno propio.
  - Compra de terreno y construcción.

**Préstamos Auxiliares:**

- a) **Puente.**- Este préstamo, se otorga al afiliado calificado aportante en el plan Vivienda Inicial que posea un mes de antigüedad registrado en el último nivel.
- b) **Complementario.**- Este préstamo, se otorga por una sola vez al personal militar en servicio activo, que se encuentre en el plan Vivienda Inicial, cuyos recursos serán destinados para:
  - Completar el precio de la compra venta; y,
  - Completar la construcción del inmueble para su habitabilidad.

- c) **Crédito Para Escrituración.-** Este préstamo está destinado para el personal militar en servicio activo y pensionista afiliado al Sistema FONIFA, quienes han sido adjudicados con préstamo hipotecario en Plan Vivienda Inicial.

**De los niveles:**

**Art. 15.** El afiliado calificado en el Plan Vivienda inicial, tendrá derecho por una sola vez a los siguientes montos y condiciones, de acuerdo a los niveles que se detallan a continuación:

Nivel	Ahorro Básico	Monto del Préstamo	Total a Recibir	Aporte Mensual
V1	1.150,00	11.500,00	12.650,00	93,96
V2	1.350,00	13.500,00	14.850,00	110,31
V3	1.550,00	15.500,00	17.050,00	126,65
V4	1.950,00	19.500,00	21.450,00	159,33
V5	2.150,00	21.500,00	23.650,00	175,67
V6	2.350,00	23.500,00	25.850,00	192,01
V7	2.550,00	25.500,00	28.050,00	208,36

El plazo del préstamo será de 15 años y este será contabilizado a partir de que haya completado el ahorro básico en el nivel;

**Art. 23.** Las condiciones bajo las cuales se conceden los préstamos, son las siguientes:

- a) El Nivel máximo de endeudamiento en el ISSFA, será hasta el 40% del Haber Militar o pensión.
- b) El valor a desembolsar al beneficiario del préstamo, de acuerdo al respectivo plan y nivel, se compone de los siguientes conceptos:
  - El ahorro básico.
  - El acumulado de las cuotas ordinarias y extraordinarias; y,
  - El monto del préstamo otorgado por el FONIFA

h) El Sistema FONIFA para su financiamiento y administración, en los préstamos considerará los siguientes intereses y seguros:

- Las cuotas ordinarias del Plan Vivienda Inicial, serán calculadas a la tasa de interés actuarial del 5.5%.
- La tasa de interés del préstamo del Plan Vivienda Inicial a ser aplicada será establecida periódicamente por la Comisión de Inversiones del ISSFA y no podrá ser menor a la tasa de interés actuarial del 5.5%. Concedido el préstamo por adjudicación directa, se incrementará el 1% para el Seguro de Desgravamen.
- La tasa de interés del préstamo Complementario a ser aplicada será establecida periódicamente por la Comisión de Inversiones del ISSFA y no podrá ser menor a la tasa de interés actuarial del 5.5% más dos puntos porcentuales. Concedido el préstamo, se incrementará el 1% para el Seguro de Desgravamen.
- La tasa de interés del préstamo Puente del Plan Vivienda Inicial a ser aplicada será establecida periódicamente por la Comisión de Inversiones del ISSFA y no podrá ser menor a la tasa de interés actuarial del 5.5% más dos puntos porcentuales. Concedido el préstamo, se incrementará el 1% para el Seguro de Desgravamen.

**Art. 24.** Lit.f). Los préstamos hipotecarios se adjudicaran tomando en cuenta el estricto orden de antigüedad en el Plan y nivel, la asignación del puntaje a cada afiliado se realizará considerando el tiempo de permanencia en el sistema FONIFA, destino del préstamo, estado civil, cargas familiares y tipo de adquisición, de acuerdo a las siguientes tablas de puntaje:

Nivel	Puntos	Destino del Préstamo	Puntos	Estados Civil	Puntos
VIV1 - M1	0,10 por cada mes de antigüedad	Mejoras de Vivienda	0,10	Soltero	0,10
VIV2 - M2	0,20 por cada mes de antigüedad	Cancelación de Gravamen	0,20	Divorciado	0,50
VIV3 - M3	0,30 por cada mes de antigüedad	Compra de Terreno y Construcción	0,30	Viudo	0,50
VIV4 - M4	0,40 por cada mes de antigüedad	Compra de Vivienda	0,40	Unión Libre	0,50
VIV5 - M5	0,50 por cada mes de antigüedad	Construcción en terreno propio	0,50	Casado	0,50
VIV6 - M6	0,60 por cada mes de antigüedad				
VIV7 - M7	0,70 por cada mes de antigüedad				

Cargas Familiares	Puntos	Tipo de adquisición	Puntos
Hijos	0,30 por cada hijo	Individual	0,20
		Grupos Organizados	0,50

### 3.2.3 Reglamento de Préstamos del ISSFA<sup>14</sup>

**Art. 5.- FINALIDAD;** Los préstamos constituyen un servicio que el ISSFA brinda al afiliado y tienen por finalidad coadyuvar a las necesidades básicas de la población militar, o satisfacer necesidades apremiantes.

**Art. 6.- CLASES DE PRÉSTAMOS;** Los préstamos se clasifican en:

- a) Préstamo Quirografario Ordinario
- b) Préstamo de Aportes
- c) Préstamo de Cesantía

#### Del Préstamo Quirografario Ordinario

**Art. 8.- BENEFICIARIOS;** Son beneficiarios del préstamo Quirografario Ordinario:

- a) El personal militar en servicio activo, que registre como mínimo 5 años de tiempo de servicio activo y efectivo en Fuerzas Armadas;
- b) Los pensionistas de retiro e invalidez; y,
- c) Los pensionistas de montepío.

<sup>14</sup> Reglamento de Préstamos ISSFA 2007

### **Del Préstamo de Aportes**

**Art. 10.-** BENEFICIARIOS; Es beneficiario del Préstamo de Aportes, el personal militar en servicio activo que registre entre 15 y menos de 20 años de servicio activo y efectivo en las Fuerzas Armadas.

### **Del Préstamo de Cesantía**

**Art.- 12.-** BENEFICIARIO; El personal militar en servicio activo que acredite el tiempo de servicio activo y efectivo para tener derecho a cesantía, y cumpla los requisitos establecidos en el presente reglamento, accederá a este beneficio.

## **3.3 PROCESOS DE LA GESTIÓN DE CRÉDITOS**

El proceso de la gestión de créditos<sup>15</sup> se encuentra evaluado permanentemente por la Unidad de Desarrollo Institucional del ISSFA, el mismo que está estructurado de acuerdo a los diferentes tipos de productos que entrega el Instituto al afiliado.

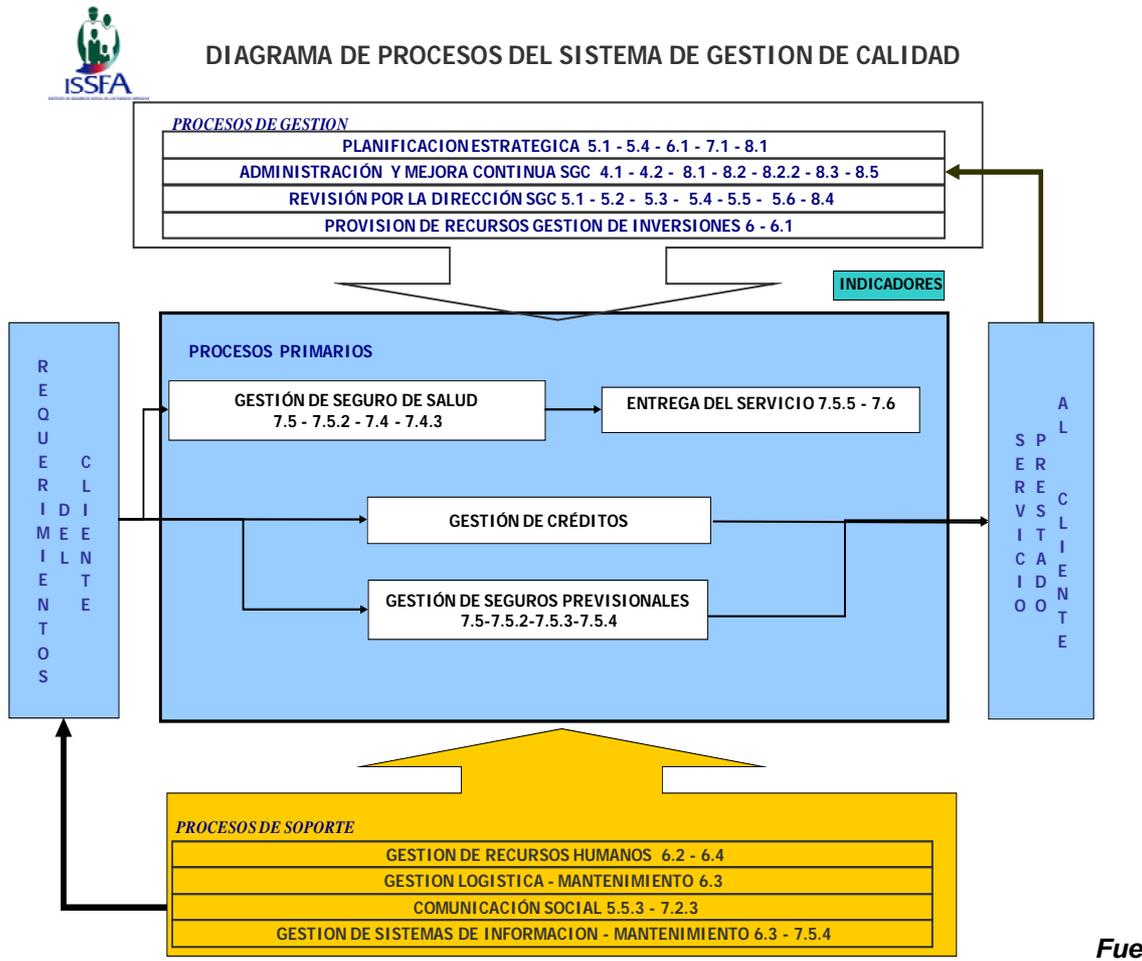
Con los dueños de los procesos quirografarios e hipotecarios y las áreas involucradas (Comité de Calidad) se mantiene una gestión de administración y monitoreo permanente de los procesos, subprocesos y actividades de los Créditos quirografarios, hipotecarios y la respectiva Administración de Cartera. A continuación se presentan los diagramas de procesos del ISSFA<sup>16</sup> de acuerdo con el Sistema de Gestión de Calidad institucional, y de procesos de la gestión de crédito:

---

<sup>15</sup> Manual de Procesos del ISSFA 2008

<sup>16</sup> Manual de Gestión de Calidad ISSFA, 2007

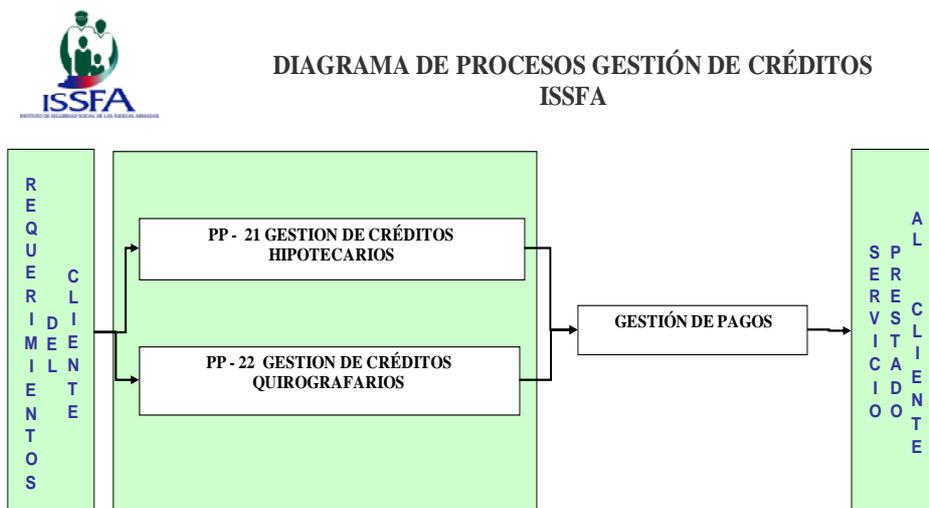
**Gráfico No. 3.1 Diagrama de procesos del Sistema de Gestión de Calidad**



Fue

n.te: Unidad de Desarrollo Institucional ISSFA

**Gráfico No. 3.2 Diagrama de procesos Gestión de Crédito ISSFA**



Fuente: Unidad de Desarrollo Institucional ISSFA

Los subprocesos se determinan con la caracterización de cada uno de los componentes de los procesos en conjunto con los involucrados

Para un mejor funcionamiento del proceso el ISSFA cuenta con ventanillas especializadas para atención al público y además capacita a este personal de tal manera que estén aptos para brindar un asesoramiento adecuado al afiliado.

En el proceso se descentralizan varias actividades a las diferentes Agencias del ISSFA ubicadas en todo el país, principalmente, en lo que se refiere a la precalificación de los créditos, por lo que se provee de todos los recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos a más de una capacitación completa de tal manera que puedan cumplir con las actividades acordadas y definidas en cada proceso.

En el proceso se define que es necesario mantener una comunicación con la Central de Riesgos u otro Bureau de Crédito de empresas relacionadas al campo militar, de tal manera que se pueda realizar un mejor control en la concesión de créditos

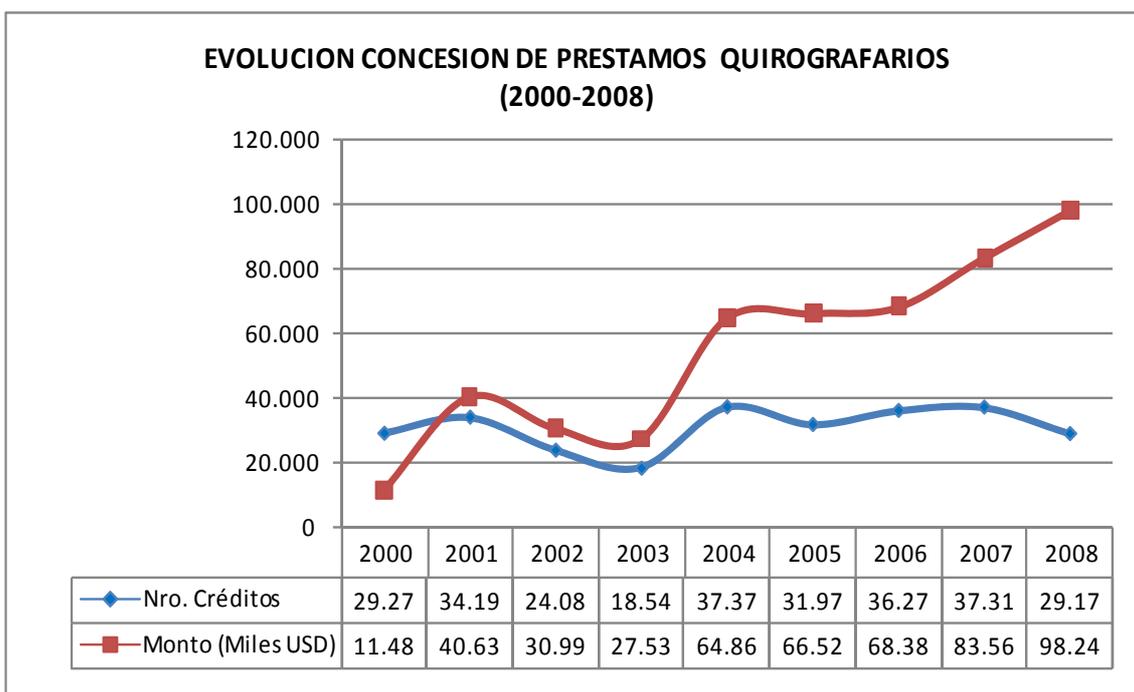
### **3.4 EVOLUCIÓN DE LOS PRÉSTAMOS QUIROGRAFARIOS**

La concesión de préstamos quirografarios por parte del ISSFA en los últimos ocho años ha sido importante y con una tendencia creciente, tanto en el número de préstamos otorgados como en el monto total concedido, a continuación se presenta la evolución de cada uno de estos préstamos, tomando en consideración que para el año 2008 la información se encuentra cortada al primer semestre.

### 3.4.1 Préstamos Quirografarios consolidados

En el año 2000, el ISSFA mantenía un total de 29.277 préstamos quirografarios por un monto de US \$11'486.255. Para agosto del 2008, la cartera de préstamos se encuentra en 29.176 préstamos con un monto de US \$98'247.781, reflejando un crecimiento del 755% en ocho años.

**Gráfico No. 3.3 Evolución consolidada Préstamos Quirografarios**



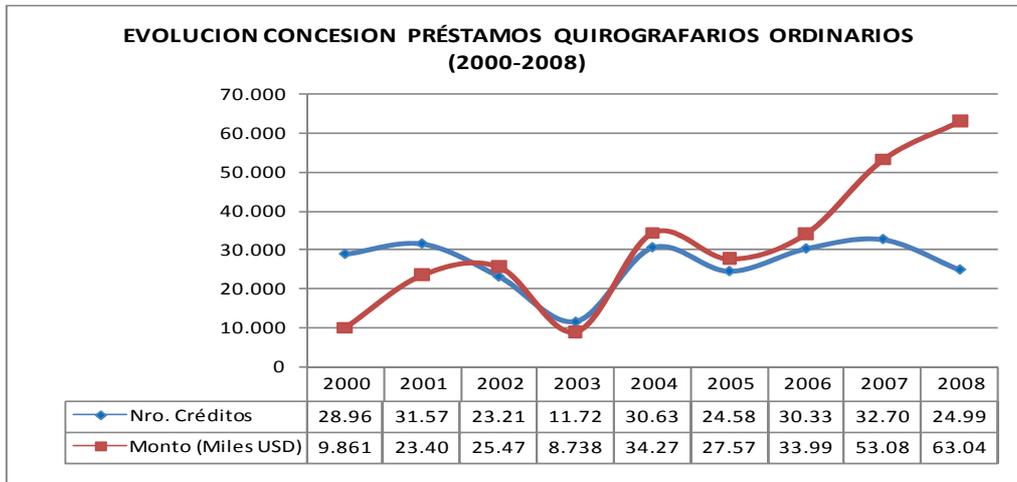
**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**

**Elaborado por: El autor**

### 3.4.2 Préstamos Quirografarios Ordinarios

El monto de los préstamos quirografarios Ordinarios presenta un incremento de US \$9'860.731 a US \$63'039.857 en el periodo 2000 – 2008.

**Gráfico No. 3.4 Evolución préstamos quirografarios ordinarios**

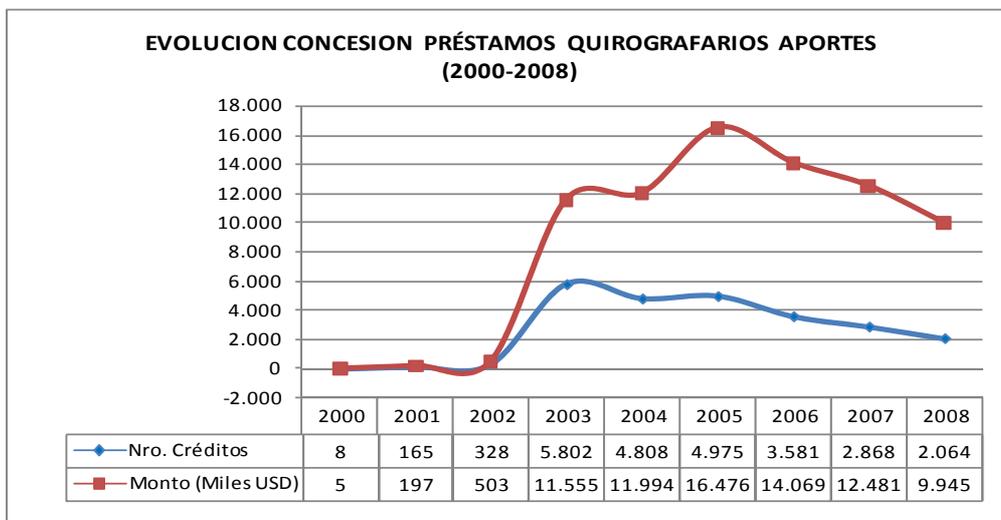


**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**  
**Elaborado por: El autor**

### 3.4.3 Préstamos Quirografarios de Aportes

El monto de los préstamos quirografarios de Aportes presenta un comportamiento ascendente hasta el 2005, fecha en la cual comienza a decrecer. El monto concedido hasta el mes de agosto – 2008 es de US \$9'944.602.

**Gráfico No. 3.5 Evolución préstamos quirografarios de Aportes**

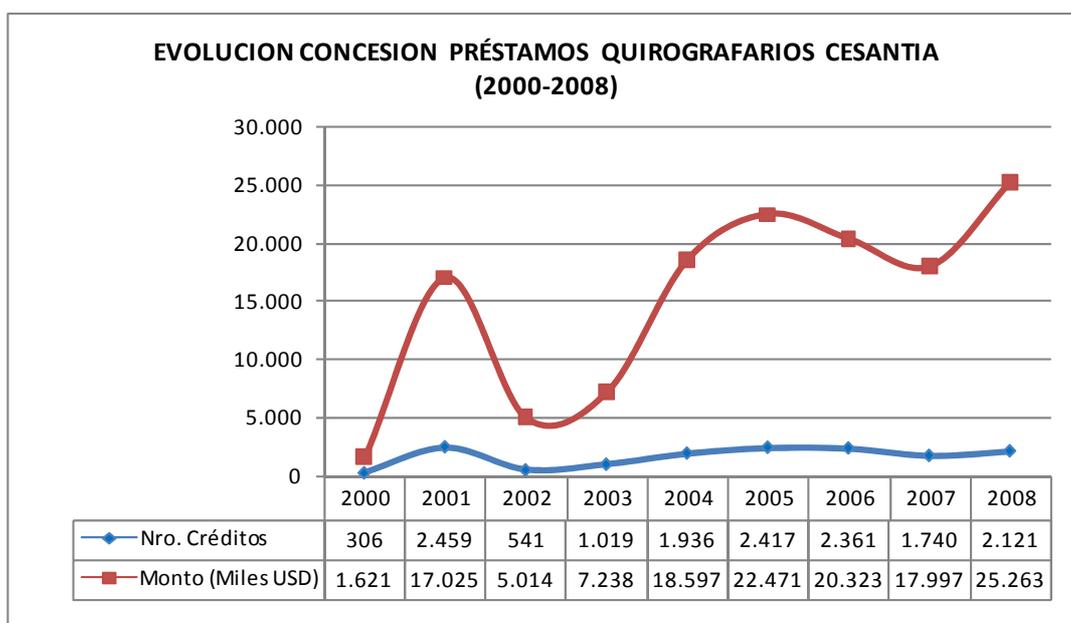


**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**  
**Elaborado por: El autor**

### 3.4.4 Préstamos Quirografarios de Cesantía

El monto de los préstamos quirografarios de Cesantía presenta un incremento de US \$1'620.712 a US \$25'263.322 en el periodo 2000 – 2008.

**Gráfico No. 3.6 Evolución préstamos quirografarios de Cesantía**



**Fuente:** Departamento de Crédito ISSFA  
**Elaborado por:** El autor

## 3.5 EVOLUCIÓN DE LOS PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS

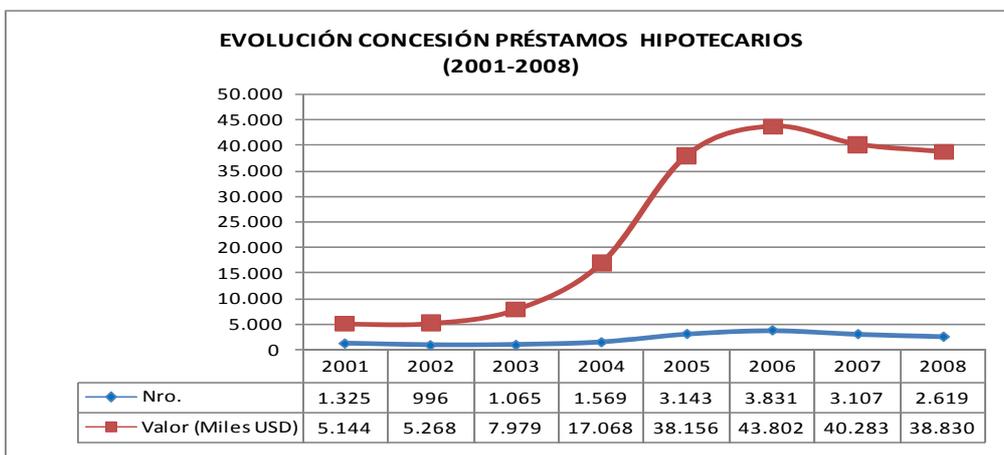
La concesión de préstamos hipotecarios por parte del ISSFA en los últimos ocho años presenta una tendencia creciente, tanto en el número de préstamos otorgados como en el monto total concedido, a continuación se presenta la evolución de cada uno de estos préstamos, tomando en consideración que para el año 2008 la información se encuentra cortada al primer semestre.

### 3.5.1 Préstamos Hipotecarios consolidados

En el año 2001 el ISSFA mantenía un total de 1.325 préstamos hipotecarios por un monto total de US \$5'144.451. Para agosto del presente

año, la cartera de préstamos se encuentra en 2.619 préstamos con un monto total de US \$38'829.650, reflejando un crecimiento del 654% en el transcurso de ocho años.

**Gráfico No. 3.7 Evolución consolidada Préstamos Hipotecarios**

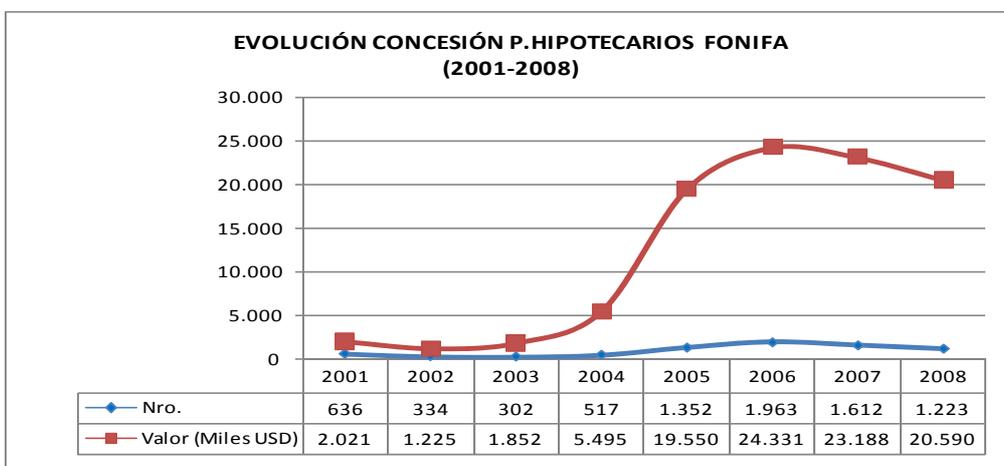


**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**

### 3.5.2 Préstamos Hipotecarios FONIFA

El monto de los préstamos hipotecarios FONIFA presenta un comportamiento ascendente hasta el 2006, fecha en la cual comienza a decrecer. El incremento durante el periodo 2001 – 2008 es de US \$2'021.116 a US \$20'589.560.

**Gráfico No. 3.8 Evolución préstamos Hipotecarios FONIFA**

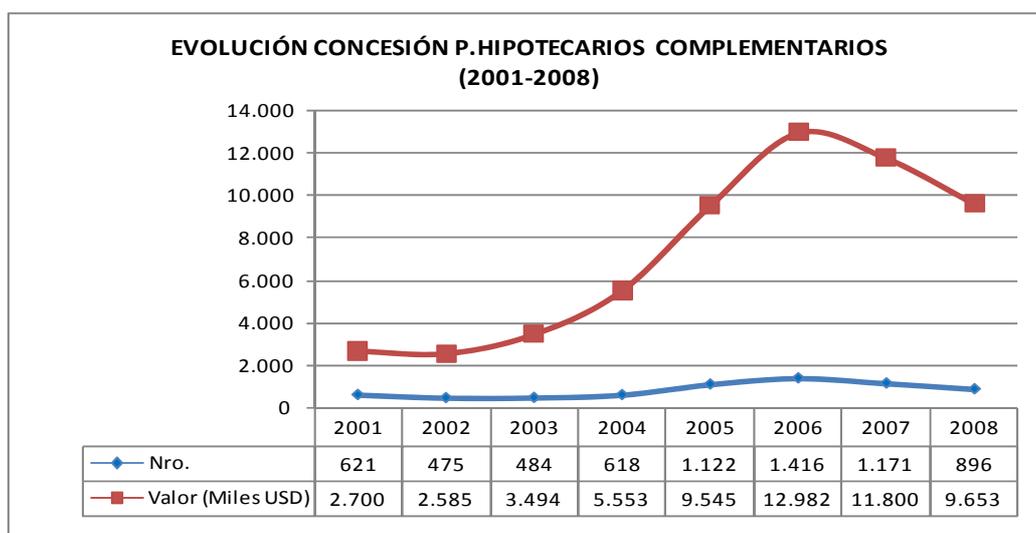


**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**

### 3.5.3 Evolución préstamos hipotec. Complementarios

El monto de los préstamos hipotecarios Complementarios presenta un comportamiento ascendente hasta el 2006, fecha en la cual comienza a decrecer. El incremento durante el periodo 2001 – 2008 es de US \$2'700.161 a US \$9'653.307.

**Gráfico No. 3.9 Evolución préstamos Hipotecarios Complementarios**

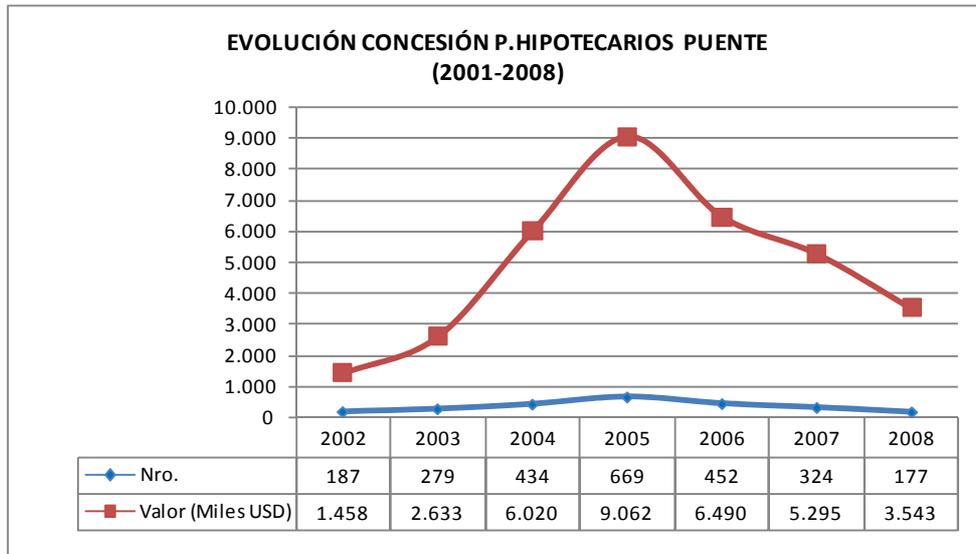


**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**  
**Elaborado por: El autor**

### 3.5.4 Evolución préstamos hipotecarios puente

El monto de los préstamos hipotecarios Puente presenta un comportamiento ascendente hasta el 2005, fecha en la cual comienza a decrecer. El incremento durante el periodo 2002 – 2008 es de US \$1'458.125 a US \$3'542.717.

**Gráfico No. 3.10 Evolución préstamos Hipotecarios Puente**

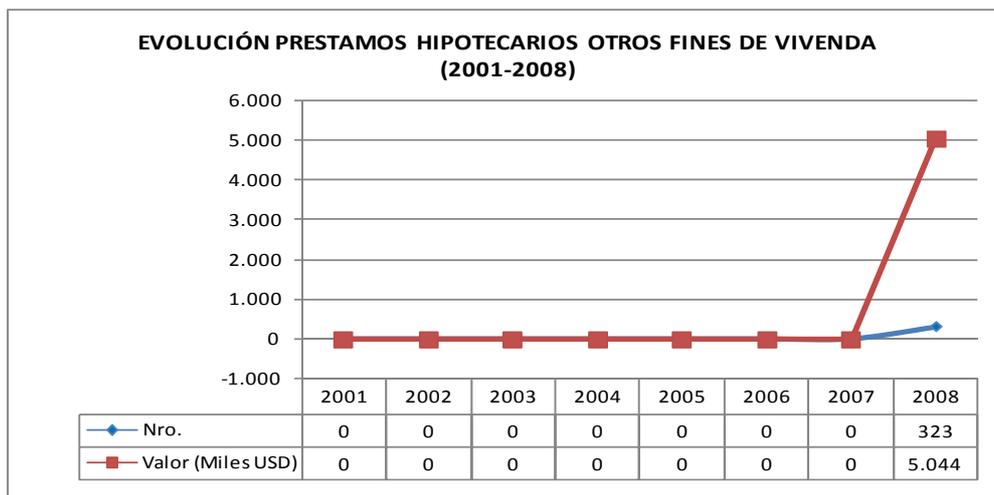


**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**  
**Elaborado por: El autor**

### 3.5.5 Evolución préstamos hipotecarios otros fines de vivienda

El monto de los préstamos hipotecarios Otros Fines de Vivienda es un nuevo producto que se creó en el 2008.

**Gráfico No. 3.11 Evolución préstamos Hipot. Otros fines de vivienda**



**Fuente: Departamento de Crédito ISSFA**  
**Elaborado por: El autor**

### 3.6 CALIFICACIÓN DE CARTERA DE CREDITO POR TIPO DE RIESGO

#### 3.6.1 Cartera Quirografaria

La variación de la cartera quirografaria del ISSFA al mes de agosto con relación a Julio del 2.008 es la siguiente:

- a) El número de préstamos quirografarios decreció en -0,15%.
- b) El saldo de la cartera creció en el 2,95%.
- c) La provisión para la cartera B, C, D, E decreció en el -3.87%.
- d) El índice de morosidad creció del 0,13% al 0,14%.

**Tabla No. 3.1 Calificación de Cartera Quirografaria**

Calificación de la Cartera Quirografaria según tipo de Riesgo al 31 Ago-08									
CALIFICACION		Cartera al 31 de julio del 2008				Cartera al 31 de Agosto del 2008			
		Préstamos	Saldo	Provisión	Mora	Préstamos	Saldo	Provisión	Mora
A	RIESGO NORMAL	53,382	137,060,376	0	0.00%	53,292	141,104,050	0	0.00%
B	RIESGO POTENCIAL	32	88,333	4,417	0.06%	43	117,233	5,862	0.08%
C	DEFICIENTES	19	60,418	12,084	0.04%	19	41,871	8,374	0.03%
D	DUDOSO RECAUDO	3	705	352	0.00%	0	0	0	0.00%
E	PERDIDA	110	33,827	33,827	0.02%	113	34,485	34,485	0.02%
Total Quirografario		53,546	137,243,659	50,680		53,467	141,297,640	48,721	
<b>Total Riesgo A</b>		<b>53,382</b>	<b>137,060,376</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>	<b>53,292</b>	<b>141,104,050</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>
<b>Total Riesgo B,C,D,E</b>		<b>164</b>	<b>183,282</b>	<b>50,680</b>	<b>0.13%</b>	<b>175</b>	<b>193,589</b>	<b>48,721</b>	<b>0.14%</b>

*Fuente: Base de datos ISSFA*

*Elaborado por: El autor*

#### 3.6.2 Cartera Hipotecaria

La variación de la cartera hipotecaria al mes de agosto con relación a Julio del 2.008 es la siguiente:

- a) El número de préstamos hipotecarios creció en el 1.53%.
- b) El saldo de la cartera creció en el 2,89%.
- c) La provisión para la cartera B, C, D, E creció en el 20.16%.

d) El índice de morosidad decreció del 0,12% al 0,11%.

**Tabla No. 3.2 Calificación de Cartera Hipotecaria**

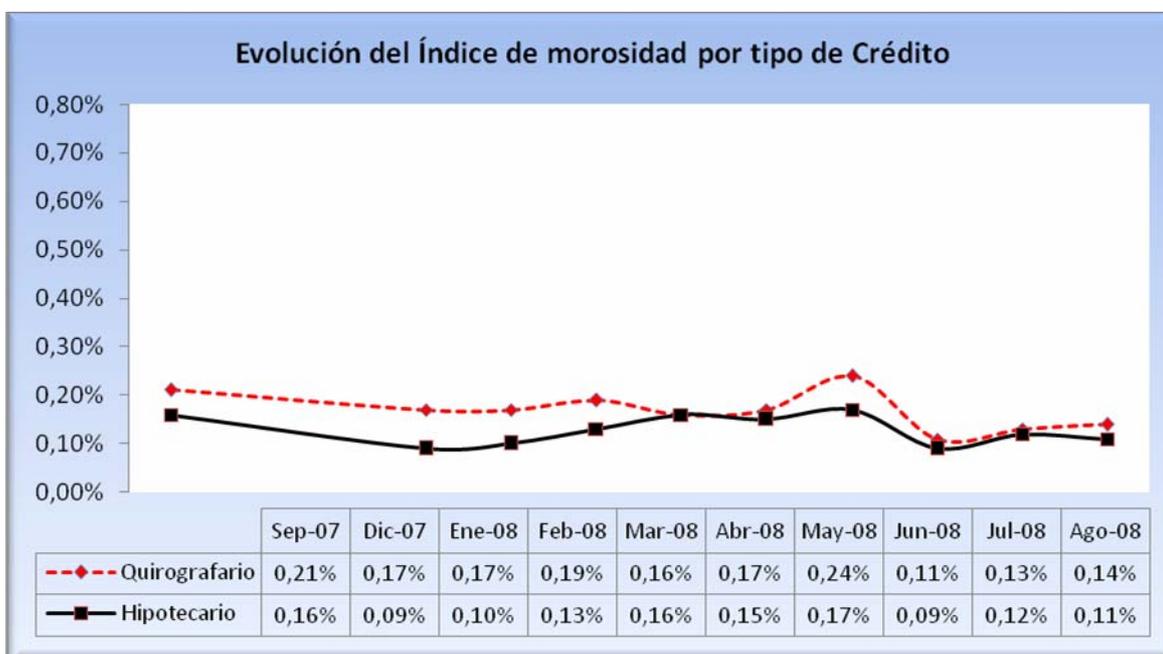
CALIFICACION		Cartera al 31 de julio del 2008				Cartera al 31 de Agosto del 2008			
		Préstamos	Saldo	Provisión	Mora	Préstamos	Saldo	Provisión	Mora
A	RIESGO NORMAL	14,529	108,527,765	0	0.00%	14,751	111,673,326	0	0.00%
B	RIESGO POTENCIAL	15	94,119	4,706	0.09%	14	67,128	3,356	0.06%
C	DEFICIENTES	2	15,104	3,021	0.01%	3	27,517	5,503	0.02%
D	DUDOSO RECAUDO	1	12,037	6,018	0.01%	2	18,705	9,352	0.02%
E	PERDIDA	3	8,414	8,414	0.01%	3	8,414	8,414	0.01%
<b>Total Hipotecario</b>		<b>14,550</b>	<b>108,657,439</b>	<b>22,159</b>		<b>14,773</b>	<b>111,795,090</b>	<b>26,626</b>	
<b>Total Riesgo A</b>		<b>14,529</b>	<b>108,527,765</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>	<b>14,751</b>	<b>111,673,326</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>
<b>Total Riesgo B,C,D,E</b>		<b>21</b>	<b>129,674</b>	<b>22,159</b>	<b>0.12%</b>	<b>22</b>	<b>121,764</b>	<b>26,626</b>	<b>0.11%</b>

Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El autor

### 3.6.3 Evolución del índice de morosidad

Los índices de morosidad de los préstamos que otorga el ISSFA presentan un nivel aceptable y controlable de riesgo.

**Gráfico No. 3.12 Evolución del Índice de morosidad**



Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El autor

### 3.7 ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL

Del análisis de la base de datos que administra el ISSFA dentro de la gestión de créditos, se obtuvieron las siguientes observaciones:

- El número de operaciones de crédito es de 69.421, sin embargo, para el análisis solo se tomaron en cuenta a las operaciones con estado “vigente”, que fueron 61.296, y con las cuales se realizaron todas las posteriores descripciones.
- La base del ISSFA contiene 117 columnas con información de cada operación, pero luego del análisis, por razones como datos repetidos, datos vacíos o información de la cual no se puede realizar un análisis estadístico – descriptivo, se determinaron 39 columnas de información que serán detalladas y analizadas más adelante.
- El saldo de la Cartera que No Devenga Interés, no muestra ningún valor, por lo que para el análisis se reestructuró el mismo tomando en cuenta la fórmula financiera (Cartera Bruta = Cartera por Vencer + Cartera NDI + Cartera Vencida).
- El saldo de Cartera por Vencer fue recalculado aplicando la fórmula mencionada anteriormente.

El análisis de los 117 campos existentes en la base de datos generada por el Departamento de Sistemas del ISSFA se detallan en el **Anexo 1**

### 3.8 ANÁLISIS EXPLORATORIO

Como se mencionó anteriormente el número de registros analizados fue de 61.296, los mismos que representan únicamente a los clientes que mantienen saldos vigentes con la institución. A continuación se presenta el

análisis de las principales variables que se tomaron en consideración para la construcción del modelo:

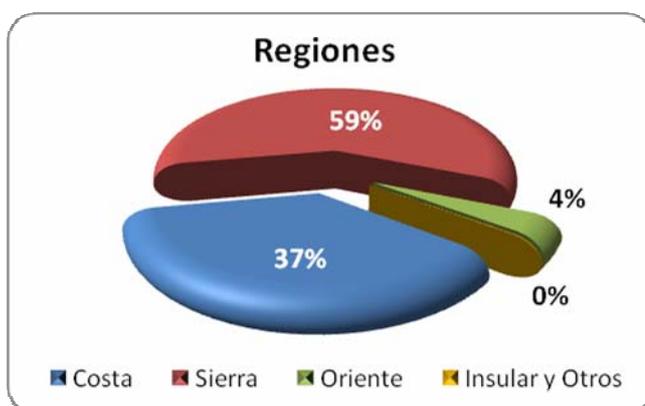
### 3.8.1 Nacionalidad

La variable “Nacionalidad”, presenta el 5,6% de datos perdidos (3.411 datos), mientras que de los datos válidos el 99,9% son clientes con créditos vigentes de nacionalidad ecuatoriana, y el restante 0,1% tienen otras nacionalidades (USA, Colombia, Venezuela, España e Inglaterra).

### 3.8.2 Provincia

Para la variable “PROVINCIA”, se tomaron en cuenta las 22 provincias del Ecuador, sin incluir a las recientemente creadas (Santa Elena, y Santo Domingo de los Tsáchilas)

La variable, contiene un 5,9% de datos perdidos (3.641 datos), y los datos válidos se encuentran representados en un 39,9% por la provincia de Pichincha; 24,7% Guayas; 5,4% El Oro; 4,2% Chimborazo, 4,1% Loja y el 21,7% remanente está distribuido en las 17 provincias restantes.



En un análisis por regiones se evidenció que, de los datos válidos de la variable “Provincias”, el 59% de créditos vigentes son para clientes de la Sierra, el 36,9%

son para clientes de la Costa, un 4% para clientes de la región Oriente del

Ecuador y un restante 0,1% para la región Insular (Galápagos) y otras zonas (extranjeros)

### 3.8.3 Cantones

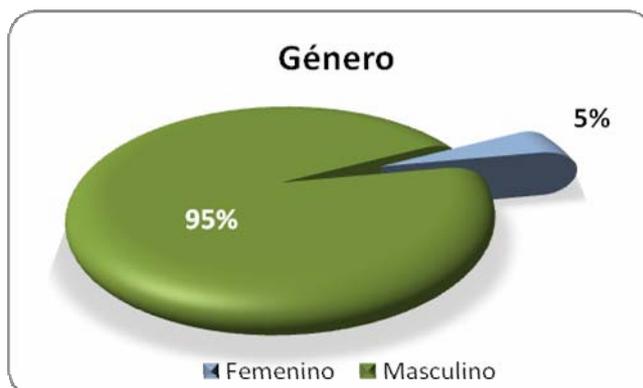
Los créditos otorgados por el ISSFA, llegan a 197 de los 215 cantones existentes en Ecuador<sup>17</sup>, evidenciando una cobertura del 92% de cantones del país. En la variable “Cantones” se evidencia un 6,2% de datos perdidos (3.794 datos)

### 3.8.4 Parroquias

En la variable “Parroquias” se evidenció el 20% de datos perdidos (12.231 datos). Por otro lado de los datos válidos se observó que los créditos otorgados por el ISSFA han sido a afiliados de 681 de las 1.115 parroquias existentes en el Ecuador<sup>18</sup>, evidenciando una cobertura del 59% de Parroquias en el país.

### 3.8.5 Género

La variable “Género” no presenta datos perdidos, y se distribuye con el 95% clientes hombres, y el 5% restante en clientes mujeres.

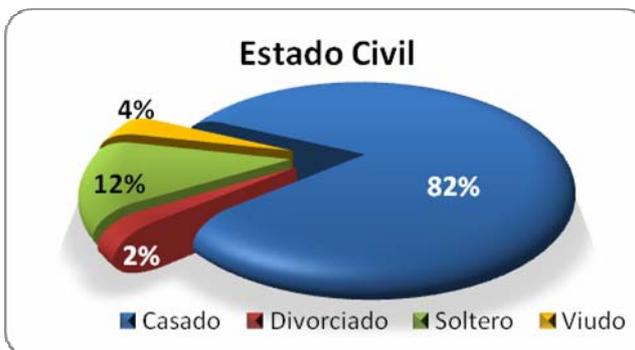


<sup>17</sup> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el VI Censo Nacional de Población y V de Vivienda 2001

<sup>18</sup> Ídem

### 3.8.6 Estado Civil

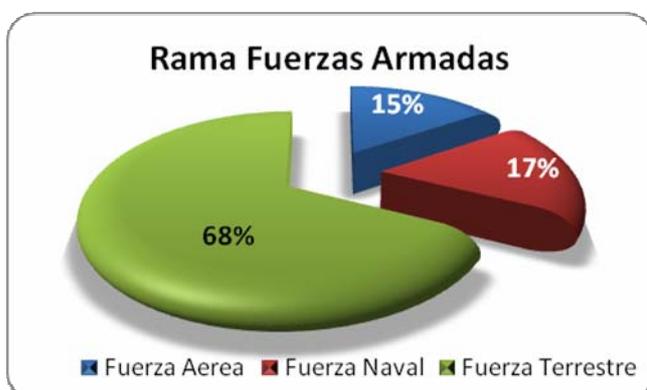
El estado civil de los afiliados con crédito vigente en el ISSFA está concentrado en el 82% de casados y unión libre, el 12% Solteros; el 4% de viudos y el 2% restante Divorciados. En dicha variable no se encontraron datos perdidos.



### 3.8.7 Grado

La variable “GRADO”, que se refiere al Rango militar del afiliado, evidencia un 5,3% de datos perdidos (3.224 datos). Mientras que de los datos válidos (58.072 datos), el 38% está representado por clientes con rango de “Sargento Primero”; 17% “Sargento Segundo”; el 13% “Cabo Primero”; el 6% “Suboficial Segundo”; el 5% “Suboficial Primero”; el 4% “Cabo Segundo”; el 3% “Mayor; el 2% “Capitán”; “Coronel” y “Teniente Coronel” cada uno, y el restante 4% con otros rangos. El detalle de este análisis se presenta en el **Anexo 2**

### 3.8.8 Ramas de las Fuerzas Armadas



La variable Ocupación que se refiere a las distintas Ramas de las Fuerzas Armadas del afiliado, no evidencia ningún dato perdido, de tal forma que el

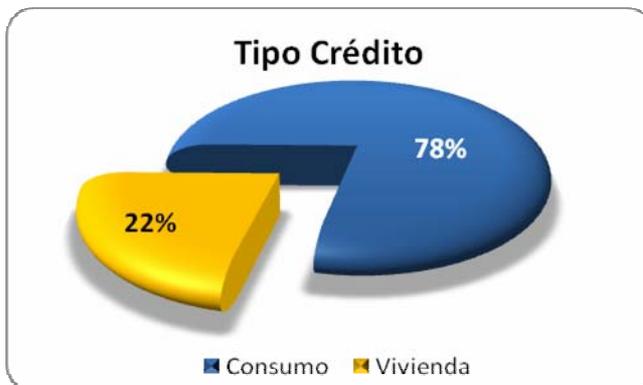
68% de los afiliados se encuentran en la Fuerza Terrestre, el 17% en la Fuerza Naval y el restante 15% en la Fuerza Aérea.

### 3.8.9 Estado de la Operación

En la variable “Estado de Operación” no se encontraron datos perdidos; y se encuentra representada en un 53% por operaciones nuevas y en un 47% por operaciones renovadas.



### 3.8.10 Tipo de Crédito



En la presente variable todos los datos analizados fueron válidos, y se encuentran representados en un 78% por Créditos de Consumo y un 22% por Créditos de Vivienda.

### 3.8.11 Amortización

La variable “Clase de Crédito” se refiere al tipo de amortización del mismo, evidenciando que el 99,9% de créditos mantiene una amortización mensual, mientras que el 0,1% restante (11 créditos) tiene una amortización al vencimiento del crédito. Ésta variable no presenta registros perdidos.

### 3.8.12 Producto de Crédito

No existen registros perdidos en la Variable "PRODUCTO", y se evidencia que el 59% de los créditos se encuentran concentrados en el producto "Ordinario"; mientras que el 11% en "Cesantía", el 10% en "Complementario"; el 10% en "FONIFA Vivienda"; el 8% en "Aportes", y el 3% en otros productos.

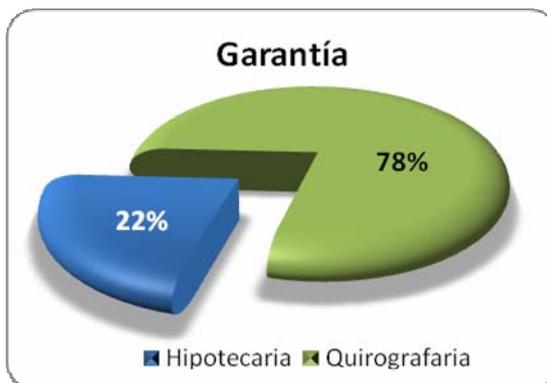
**Tabla No. 3.3 Tipos de productos de crédito**

<b>Crédito</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ordinario	35.857	58,5%
Cesantía	6.636	10,8%
Complementario	5.844	9,5%
FONIFA Vivienda	5.828	9,5%
Aportes	5.023	8,2%
FONIFA Mejoras	648	1,1%
Hipotecario 94	437	0,7%
Especial	399	0,7%
Puente FONIFA Mejoras	324	0,5%
Puente FONIFA	168	0,3%
Complementario anteriores proyectos	62	0,1%
Especial anteriores proyectos	27	0,0%
Parque Inglés	19	0,0%
Emergente	12	0,0%
Anticipo Cesantía	11	0,0%
Quirografario Especial	1	0,0%
<b>Total</b>	<b>61.296</b>	<b>100,0%</b>

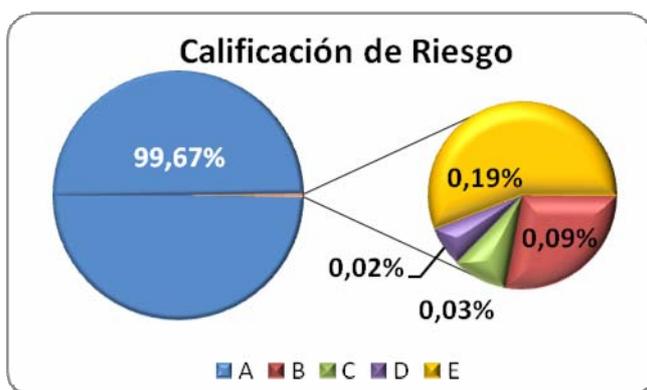
*Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El autor*

### 3.8.13 Garantía

El 78% de los créditos vigentes mantiene una Garantía Quirografaria (pagaré), mientras que el restante 22% mantiene una Garantía Hipotecaria. La variable no presenta ningún registro perdido.



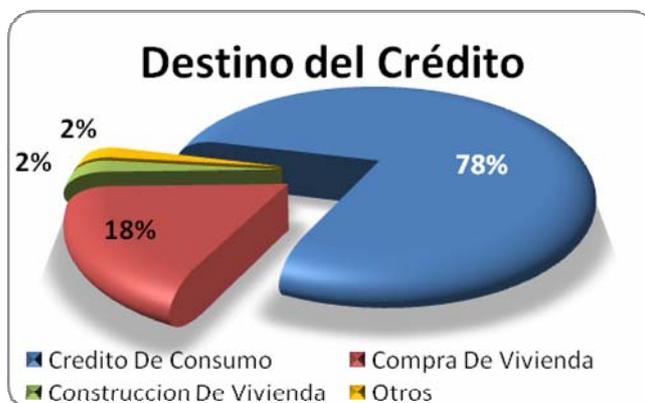
### 3.8.14 Calificación de riesgo



En la presente variable no se encontraron registros perdidos, y se evidencia que el 99,67% de los afiliados tienen una calificación de Riesgo Normal (A); el 0,19% riesgo Potencial (B); el 0,09% riesgo Deficiente (C); el 0,03% un Riesgo de Dudoso Recaudo (D); y el 0,02% un Riesgo de Pérdida (E).

### 3.8.15 Destino del Crédito

El principal destino del Crédito es el Consumo (78%); seguido por la Compra de Vivienda (18%); Construcción de Viviendas 2%; y Otros destinos (Liquidación



de Préstamos; Mejoramiento de Vivienda; Compra de Terreno; Cancelación de Gravamen), representan el restante 2% de las operaciones.

### 3.9 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Para el análisis descriptivo de las variables continuas se realizó un análisis de los mínimos, máximos, media y desviación estándar como se observa en la tabla a continuación

**Tabla No. 3.4 Análisis descriptivo de variables**

	Estadística descriptiva				
	No. Datos	Min	Max	Media	Des.Est
T INGRESOS_TOTALES	61060	1,88	3.997,71	841,15	448,54
CAPACIDAD_DE_PAGO	61296	0,09	1.574,56	260,18	166,65
PLAZO	61296	27,00	6.025,00	1.667,83	1.452,69
NO_CUOTAS	61296	1,00	198,00	58,64	55,08
NO_CUOTAS_PAGADAS	61296	0,00	99,00	15,41	18,64
MONTO_ORIGINAL	61296	1,93	43.680,00	4.517,50	4.733,88
SALDO POR VENCER	61296	0,00	40.252,97	3.222,55	3.655,15
SALDO_CAPITAL_VENCIDO	61296	0,00	5.929,82	1,25	36,54
SALDO_NDI	61296	0,00	19.985,01	15,23	364,36
SALDOTOTAL	61296	0,01	40.252,97	3.239,03	3.660,40
VALORCUOTA	61296	0,00	33.891,91	94,21	311,54
PROVCONSTITUIDA	61296	0,00	8.317,56	1,05	51,21
VALORCUOTAULTIMOS12	61296	0,00	406.702,92	1.130,48	3.738,47
PAGOSULT12MESES	61166	1,17	22.469,32	898,93	1.031,97
INTERES	61296	3,00	13,62	7,94	1,56

**Fuente: Base de datos ISSFA**

**Elaborado por: El autor**

### **3.9.1 Ingresos Totales**

Los afiliados del ISSFA con créditos vigentes tienen un ingreso medio de US\$841, donde el máximo es de casi US\$4.000 y el mínimo de US\$1,88. Es importante mencionar que estos ingresos totales representan solamente a los ingresos de sueldos mensuales ó pensiones de cada afiliado, en ningún momento constituyen el ingreso familiar.

### **3.9.2 Capacidad de Pago**

La media de la capacidad de pago es de US\$260, con una desviación estándar de 166; un mínimo de US\$0,09 y un máximo de aproximadamente US\$1.600

### **3.9.3 Plazo y Número de cuotas activas y pagadas**

El plazo y el número de cuotas son una misma variable expresada en diferentes unidades (días para plazo; y meses para número de cuotas). Para el análisis llamaremos “Plazo” al número de meses de vigencia del crédito, de esta forma se logró evidenciar que el plazo promedio es de 59 meses (5 años aproximadamente). El promedio de número de cuotas pagadas es de 15 cuotas.

### **3.9.4 Monto original**

El monto promedio de préstamo concedido por el ISSFA es de aproximadamente US\$4.500 con una desviación estándar de 4.700; mientras que el monto máximo asciende a US\$44.000.

### **3.9.5 Saldo Total**

El saldo total que incluye el Saldo por Vencer, Saldo que No Devenga Interés y el Saldo Vencido, tiene una media de US\$3.200, con una desviación estándar de 3.600 y un registro máximo de US\$40.000.

### **3.9.6 Valor de cuotas a pagar y pagos realizados, últimos 12 meses**

El promedio de las cuotas a pagar los últimos doce meses es de US\$1.100 mientras que de las pagadas es US\$900, la diferencia se da debido al no pago de algunas cuotas.

### **3.9.7 Tasa de Interés**

La media de la tasa de interés nominal cobrada por el ISSFA es del 7,94%, con una desviación estándar de 1,56; una tasa nominal mínima del 3% y una máxima del 13,62% a la fecha del análisis.

## **3.10 ELECCIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

En el análisis para la elección de la variable dependiente, se requería generar una variable de “incumplimiento” por lo que se tomó en consideración la variable “Días mora”, sin embargo, los datos expuestos en dicha variable no tenían coherencia por lo que se decidió tomar la variable “Capital Vencido” para la generación de la variable incumplimiento de la siguiente manera:

Si “CAPITAL\_VENCIDO”>cer0 (0) entonces                      0 “Incumplimiento”

Si “CAPITAL\_VENCIDO”<=cer0 (0) entonces                      1 “Cumplimiento”

De esta manera, se generó una variable dicotómica como variable dependiente “INCUMPLIMIENTO”, que tiene valores (cer0) para mostrar el

incumplimiento y valores (uno) para mostrar el cumplimiento, y con la cual se procedió a realizar un análisis con cada una de las variables independientes.

### 3.11 ANÁLISIS DE VARIABLES

Para el análisis de las variables se realizaron los siguientes procesos.

- Comparación de medias (para variables continuas)
- Tablas cruzadas (para variables discretas)
- Tablas de correlación

Se realizaron los análisis mencionados para cada una de las variables de la base de datos generada por la institución, sin embargo se detalla de manera explicativa el análisis realizado de un ejemplo de cada proceso.

#### 3.11.1 Comparación de medias

**Tabla No. 3.5 Comparación de medias**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
CAPACIDAD_DE_PAGO * INCUMPLIMIENTO	60843	99,3%	453	,7%	61296	100,0%

**Fuente:** Base de datos ISSFA

**Elaborado por:** El autor

La tabla representa al número de casos incluidos en el análisis y el número de casos perdidos por falta de datos; así entonces en éste caso se evidencia que se incluyen el 99,3% de los casos, por lo que se puede hacer el análisis de la variable debido a que si el porcentaje de casos perdidos fuera

muy alto la variable no sería representativa y no se la podría incluir en el modelo.

**Tabla No. 3.6 Capacidad de pago**

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
0,00	251,03895	171	85,228760
1,00	260,21139	60672	166,823239
Total	260,18561	60843	166,650255

*Fuente: Base de datos ISSFA*

*Elaborado por: El autor*

En el análisis de medias, la hipótesis nula es que:

$$H_0: \tilde{U}_T - \tilde{U}_P = 0$$

$$H_1: \tilde{U}_T - \tilde{U}_P > 0$$

Donde U es la media de cada variable (1 para incumplimiento y 2 para cumplimiento)

La comparación de medias muestra que se acepta la hipótesis nula, es decir, las medias son muy cercanas y su resta tiende a cero, mostrando que la variable INCUMPLIMIENTO no cambia en cada categoría (0 ó 1), por lo que la variable CAPACIDAD DE PAGO no es significativa para el modelo.

**Tabla No. 3.7 Tabla ANOVA**

		Suma de cuadrados	Grados de libertad	Varianza	F	Sig.
CAPACIDAD_DE_PAGO *	Between Groups	14346,430	1	14346,430	,517	,472
INCUMPLIMIENTO	combined					
	Within Groups	1689708383,431	60841	27772,528		
	Total	1689722729,862	60842			

*Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El autor*

La tabla muestra la construcción del estadístico F donde las hipótesis son

$$H_0 : E(Y/X = x) = \alpha_0 \text{ (es constante, no depende de } x \text{)}$$

El factor CAPACIDAD DE PAGO es constante para ambos grupos

$$H_1 : E(Y/X = x) = \alpha_0 + \alpha_1x \text{ (el modelo lineal es significativo)}$$

El factor CAPACIDAD DE PAGO no es constante por lo tanto la variable es significativa

Se evidencia que **se acepta** la hipótesis nula con un 47% de significancia, por lo que la variable CAPACIDAD DE PAGO **no es una variable que explique el modelo**. La condición para aceptar la hipótesis nula es si el F obtenido es menor al F teórico

### 3.11.2 Tabla Cruzada

**Tabla No. 3.8 Casos válidos y perdidos**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SEXO *	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%
INCUMPLIMIENTO						

*Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El autor*

La tabla representa al número de casos válidos en el análisis y el número de casos perdidos por falta de datos; en éste caso se evidencia que se

incluyen el 100% de los casos, por lo que se puede hacer el análisis de la variable debido a que si el porcentaje de casos perdidos fuera muy alto la variable no sería representativa y no se la podría incluir en el modelo.

**Tabla No. 3.9 Composición de la variable INCUMPLIMIENTO**

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
SEXO	FEMENINO	Count	44	2886	2930
		% within SEXO	1,5%	98,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	13,1%	4,7%	4,8%
	MASCULINO	Count	291	58075	58366
		% within SEXO	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	86,9%	95,3%	95,2%
Total		Count	335	60961	61296
		% within SEXO	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

**Fuente: Base de datos ISSFA**  
**Elaborado por: El autor**

La tabla muestra que el 95% son hombres y el 5% son mujeres, sin embargo se evidencia una diferencia de la composición de la variable INCUMPLIMIENTO entre cada categoría de la variable SEXO. Así para los hombres el INCUMPLIMIENTO (1) es de 99,5% y el INCUMPLIMIENTO (0) es de 0,5%; por su lado para las mujeres el INCUMPLIMIENTO (1) es de 98,5% y el INCUMPLIMIENTO (0) es de 1,5%. Evidenciando de ésta manera que las mujeres tienen una probabilidad mayor de morosidad en los datos analizados.

### 3.11.3 Correlación

**Tabla No. 3.10 Composición del estadístico de correlación**

		CAPACIDAD_ DE_PAGO	INCUMPLIMIENTO
CAPACIDAD_DE_PAGO	Pearson Correlation	1	,003
	Sig. (2-tailed)		,472
	Sum of Squares and Cross-products	1689722729,86	1564,080
	Covariance	27772,307	,026
	N	60843	60843
	INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,003
	Sig. (2-tailed)	,472	
	Sum of Squares and Cross-products	1564,080	333,169
	Covariance	,026	,005
	N	60843	61296

*Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El autor*

La tabla muestra la construcción del estadístico de correlación de Pearson, donde la hipótesis nula es que el Coeficiente sea igual a cero.

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

Siendo:  $\sigma_{XY}$  la covarianza de (X, Y)

$\sigma_X$  y  $\sigma_Y$  las desviaciones típicas de las distribuciones marginales.

El coeficiente de Pearson mostrado tiende a cero; además se evidencia que con el 47% NO se puede rechazar la hipótesis nula, por lo que el coeficiente de relación entre las variables NO es estadísticamente significativo.

De idéntica forma se realizaron los análisis correspondientes para cada una de las variables a fin de poder identificar las variables candidatas para el modelo. La demostración de este análisis se presenta en el **Anexo 3**.

### 3.12 MODELO LOGIT

Mediante la utilización del software SPSS se realizó un modelo Logit para la construcción del Score de calificación de cartera planteado en la presente tesis.

La metodología que se llevó a cabo para la modelización fue la de la **Introducción progresiva**, donde se fueron incluyendo una a una las variables y midiendo estadísticamente su significación en el modelo, de esta forma se llegó a determinar el siguiente modelo Logit:

**Tabla No. 3.11 Modelo Logit**

Unweighted Cases(a)		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	61296	100,0
	Missing Cases	2	,0
	Total	61298	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		61298	100,0

*Fuente: Base de datos ISSFA*

En los datos introducidos al modelo se observaron solamente dos datos perdidos, por lo que se pudo continuar con la realización del modelo.

#### 3.12.1 Codificación y explicación de variables regresoras

Original Value	Internal Value
,00	0
1,00	1

La codificación de la variable dependiente “respuesta cero” es la probabilidad de que el afiliado caiga en mora; mientras que “respuesta uno” es la probabilidad de que el afiliado no caiga en mora.

**Tabla No. 3.12 Codificación de la variable dependiente**

		Frequency	Parameter coding
			(1)
GRADOMILITAR	TROPA	7004	1,000
	OFICIAL	54292	,000
REGSIERRA	SIERRA	27254	1,000
	NOSIERRA	34042	,000
REGCOSTA	COSTA	21259	1,000
	NOCOSTA	40037	,000
SEXO	FEME	2930	1,000
	MASC	58366	,000
ESTADODIVORCIADO	1,00	59842	1,000
	,00	1454	,000

*Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El autor*

### 3.12.1.1 Grado Militar

Para el grado militar se realizó la agrupación de todos los grados militares encontrados en la base de datos (34 grados militares); en dos categorías: Oficiales y Tropa, de esta manera se determinó para el **Grado Oficial** la categoría uno, que es la que entra en el modelo y por default se determina que el **Grado Tropa** se encuentra representado en la constante.

### 3.12.1.2 Región

De igual manera para la variable región se agruparon los datos mostrados por la variable “**Provincia**”, en tres regiones (Costa, Sierra y Oriente más Insular).

Debido a que la variable Región tiene más de dos categorías, se la transformó en una variable Dummy, generando (n-1) variables donde (n) es el número de categorías de la variable real; es decir en éste caso (3-1); se crearon 2 variables que son:

- Región Costa.- donde (uno) representa “ser de la costa” y (cero) a “no ser de la costa”
- Región Sierra.-donde (uno) representa “ser de la sierra” y (cero) a “no ser de la sierra”

Es importante notar que la variable Región Oriente e Insular, se encuentra explicada en la constante del modelo.

#### **3.12.1.3 Sexo**

Para la variable sexo se dio una codificación de (uno) al femenino y de (cero) al masculino.

#### **3.12.1.4 Estado Civil**

De igual manera la variable Estado Civil al tener varias categorías, se la transformó en una variable Dummy, obteniendo (n-1) variables, es decir, en el caso de Estado Civil se armaron 3 variables (Soltero, Casado y Unión Libre, Divorciado), mostrando que la categoría Viudo es representada en la constante del modelo.

Sin embargo como se puede observar más adelante, solamente se introdujo al modelo la variable Estado civil Divorciado debido principalmente a que al ingresar el resto de variables (Soltero, Casado), estas hacían que las otras variables importantes pierdan significancia en el modelo, razón por la cual se decidió no incluirlas en el mismo.

### 3.12.2 Estimación del modelo

Finalmente, se obtuvo el elemento decisivo para la interpretación del modelo: la tabla logística que proporcionará los pesos y significación de cada variable en la predicción del evento, donde:

**B:** son las estimaciones de las  $b$  de la ecuación

**S.E.:** es el error estándar de estas estimaciones

**Wald:** el estadístico de Wald es una prueba de significación estadística que testea la hipótesis nula de que las  $b$  son iguales a cero

**DF:** son los grados de libertad de cada variable

**Sig.:** es el nivel de significación del Wald (vale decir la probabilidad de error al descartar la hipótesis nula)

**R:** es similar al coeficiente de correlación parcial y varía entre 1 y  $-1$ , indicando la capacidad de determinación de cada variable manteniendo el resto constantes

**Exp (B):** este estadístico nos dice cuanto aumenta (o disminuye) el "Odds ratio", o sea el cociente  $P_p/p_{np}$  (luego de que  $X$  aumenta en una unidad) / sobre  $P_p/p_{np}$  (antes de que  $X$  varíe). El valor 1 indica que la variable no influye. Valores superiores a 1 indican aumento y valores inferiores a 1 indican disminución.

La siguiente tabla muestra la estimación de modelo, donde las variables que fueron introducidas son las siguientes:

- Estado civil Divorciado (ESTADODIVORCIADO)
- Región Sierra (REGSIERRA)
- Región Costa (REGCOSTA)

- Número de Hijos (num\_hijo)
- Sexo (sexo)
- Grado Militar (GRADOMILITAR)
- Ingresos (ingreso)

**Tabla No. 3.13 Variables de la ecuación**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ESTADODIVORCIADO(1)	2,520	,143	310,249	1	,000	12,428
REGSIERRA(1)	1,254	,140	80,196	1	,000	,285
REGCOSTA(1)	1,135	,152	56,063	1	,000	3,110
num_hijo	-,159	,046	11,971	1	,001	1,173
sexo(1)	-1,093	,179	37,342	1	,000	,335
GRADOMILITAR(1)	-,298	,160	3,483	1	,062	,742
Constant	3,033	,160	358,857	1	,000	20,769

Variable(s) entered on step 1: ESTADODIVORCIADO, REGSIERRA, REGCOSTA, num\_hijo, sexo, GRADOMILITAR.

**Fuente: Base de datos ISSFA**

**Elaborado por: El autor**

### **3.12.2.1 Estado civil Divorciado (ESTADODIVORCIADO)**

La significancia del Estadístico Wald de ésta variable hace que se acepte la hipótesis alternativa de que el coeficiente es diferente de cero, de esta manera se evidenció que el tener un estado civil divorciado, incrementa la probabilidad de incumplimiento debido a que  $B = 2,52$ , frente a tener otro estado civil.

### **3.12.2.2 Región Sierra (REGSIERRA)**

La significancia del Estadístico Wald de ésta variable hace que se acepte la hipótesis alternativa de que el coeficiente es diferente de cero, evidenciando que el ser de la región sierra se incrementa la probabilidad de

incumplimiento del individuo debido a que  $B=1,254$  comparado a no ser de la región sierra.

#### **3.12.2.3 Región Costa (REGCOSTA)**

La significancia del Estadístico Wald de ésta variable hace que se acepte la hipótesis alternativa de que el coeficiente es diferente de cero, evidenciando que el ser de la región sierra incrementa la probabilidad de incumplimiento del individuo debido a que  $B=1,135$ , comparado a no ser de la región sierra.

#### **3.12.2.4 Número de hijos (num\_hijo)**

La significancia del Estadístico Wald de ésta variable hace que se acepte la hipótesis alternativa de que el coeficiente es diferente de cero, observando que la variable número de hijos tiene una relación directa con el incumplimiento, es decir a mayor número de hijos mayor será la probabilidad de incumplimiento ya que  $B=0,159$

#### **3.12.2.5 Género (sexo)**

De igual manera que en los otros casos, la significancia del estadístico Wald provoca que se acepte la hipótesis alternativa de que el coeficiente de la variable regresora es diferente de cero, por lo que la variable es estadísticamente descriptiva. La variable evidencia que el hecho de ser mujer disminuye la probabilidad de incumplimiento frente a el hecho de ser hombre ya que el coeficiente  $B= -1,093$ .

### **3.12.2.6 Grado Militar (GRADOMILITAR)**

Si bien la significancia del estadístico Wald es del 6,2% es decir mayor a la máxima permitida teóricamente (un error de 5%), debido a la importancia de la variable en el modelo y dado que el error no es considerablemente mayor, se aceptó la introducción de dicha variable en el modelo, logrando evidenciar que el hecho de pertenecer a la categoría “Oficial”, disminuye la probabilidad de incumplimiento frente a pertenecer a la categoría “Tropa”, debido a que el coeficiente  $B = -0,298$ .

### **3.12.3 Predicción del modelo**

Ya realizada la estimación del modelo con las variables detalladas, se realizó la predicción para todos los registros mostrados en la base de datos con el fin de determinar el error de estimación entre el  $Y$ (estimado) y la Regla de Decisión.

#### **3.12.3.1 Regla de decisión**

Es importante determinar que la regla de decisión deberá ser determinada por el ISSFA en función al grado de rigurosidad con el que se pretenda calificar a los afiliados.

La regla de decisión es el punto donde, por política institucional, se decide otorgar o no un crédito.

Para efectos de ejemplo en este trabajo se determinó la siguiente regla de decisión:

- Si el afiliado obtiene una probabilidad de cumplimiento mayor o igual al 70% entonces se aprueba el crédito

- Si el afiliado obtiene una probabilidad de cumplimiento menor o igual al 70% se rechaza el crédito.

### 3.12.3.2 Modelo de Score de Calificación de cartera ISSFA

Para el efecto, partiendo del proceso establecido para la concesión de un préstamo en el ISSFA (quirografario o hipotecario), se simuló la participación de un afiliado que se acerca a la institución, y nos facilita la siguiente información:

- Se encuentra en estado civil divorciado.
- Es de la región Costa
- Tiene 2 hijos dependientes
- Es de género masculino
- Su grado militar es Sargento (Tropa)

Una vez finalizado el análisis de la base de datos institucional, y determinadas las variables que formarán parte del modelo de Score de calificación de cartera para los afiliados del ISSFA, se construyó la siguiente fórmula, y aplicación:

$$=1/(1+\text{EXP}(-(\text{Constante}+\text{Coef. E. Civil}*(\text{V. asignado})+\text{Coef. R. Sierra}*(\text{V. asignado})+\text{Coef. R. Costa}*(\text{V. asignado})+\text{Coef. No. hijos}*(\text{V. asignado})+\text{Coef. Género}*(\text{V. asignado})+\text{Coef. Grado militar}*(\text{V. asignado}))))))$$

$$=1/(1+\text{EXP}(-(-3,033+2,52*(\text{V. asignado})+1,254*(\text{V. asignado})+1,135*(\text{V. asignado})+(-0,159)*(V. asignado)+(-1,093)*(V. asignado)+(-2,298)*(V. asignado))))))$$

**Tabla No. 3.14 Score de calificación de cartera**

Coeficientes	Variables		Valores posibles	Datos
2,52	Estado Civil	Divorciado	1	1
		Otro	0	
1,254	Región Sierra	Sierra	1	0
		Otro	0	
1,135	Región Costa	Costa	1	1
		Otro	0	
-0,159	Número de hijos			2
-1,093	Género	Femenino	1	0
		Masculino	0	
-2,298	Grado Militar	Tropa	1	1
		Oficial	0	
3,033	<b>CONSTANTE</b>			

<b>Puntaje</b>	<b>98,32%</b>
----------------	---------------

<b>Regla de decisión</b>	Si Y(estimado) es mayor o igual a 70% Aprobado
	Si Y(estimado) es menor a 70% Rechazado
<b>70%</b>	

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>CREDITO APROBADO</b>
---------------------	-------------------------

Fuente: Base de datos ISSFA  
Elaborado por: El Autor

El resultado logrado con la aplicación de este modelo, tomando como premisa un mínimo del 70% para la calificación del préstamo, fue que es un sujeto de crédito aprobado con una calificación de 98,32, es decir, con una probabilidad del 98,32% de cumplimiento en el pago.

## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

Debido a que la información generada por el departamento de Sistemas del ISSFA no contiene todos los campos requeridos, el modelo de Score de calificación de cartera para los afiliados del ISSFA desarrollado no es totalmente representativo, es decir, para su óptima aplicación se deberá corregir y depurar la base de datos institucional con lo cual se evitaría el riesgo de obtener resultados sesgados.

Para efectos metodológicos y de futura aplicación, cada proceso desarrollado está sustentado en principios teóricos de la Estadística y Econometría, por lo cual que puede ser considerado como un buen fundamento para una futura implementación institucional.

De la investigación realizada, a continuación se presentan las siguientes conclusiones:

- En la modelización se incluyeron a 6 variables con las que se obtuvieron resultados coherentes y representativos, las mismas que explican el modelo y se resumen a continuación:
  - Estado civil divorciado, pertenecer a dicho estado incrementa en 2,52 la probabilidad de incumplimiento del afiliado.
  - Región Sierra, pertenecer a dicha región incrementa en 1,25 la probabilidad de incumplimiento del afiliado.

- Región Costa, pertenecer a dicha región incrementa en 1,14 la probabilidad de incumplimiento del afiliado.
  - Número de hijos, el tener un hijo más incrementa en 0,16 la probabilidad de incumplimiento del afiliado
  - Género, el pertenecer al género femenino disminuye en 1,1 la probabilidad de incumplimiento del afiliado
  - Grado Militar, el pertenecer al grupo de Oficiales disminuye en 0,3 la probabilidad de incumplimiento del afiliado
- 
- La variable ingresos totales no entró en el modelo debido a que, en la modelización se determinó que es una variable que no explica el modelo, el nivel de significación de Wald, es decir la probabilidad de error al descartar la hipótesis nula fue mayor al 5% aceptado teóricamente e incluso mayor al 10% aceptado para el presente trabajo.
  - La variable capacidad de pago, al ser calculada como un porcentaje de los ingresos totales del afiliado genera una multicolinealidad, es decir se obtienen exactamente los mismos resultados al intentar ingresar dicha variable al modelo.
  - La regla de decisión para el otorgamiento o no del crédito, es una decisión institucional y deberá depender de la situación financiera de la misma, es decir, cuando se quiera mantener una política austera, se podrá incrementar el porcentaje de dicha regla y así muchos créditos serán negados, y por el contrario, cuando se quiera mantener una política

agresiva se disminuirá el porcentaje (siempre teniendo en cuenta el riesgo crediticio) y así más créditos serán aprobados.

- La base de datos del ISSFA analizada en la presente investigación presenta 453 operaciones en mora de un total de 61.296, y esto sumado a que la base no presenta los días mora de cada socio, provocó que la variable dependiente no contenga un alto grado de discriminación entre cumplimiento e incumplimiento. Esto es causa de lo mencionado anteriormente con respecto a la representatividad del modelo.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Del análisis de la base de datos de crédito del ISSFA se determinó que la misma no dispone de toda la información indispensable para el desarrollo de un modelo de Score de Calificación de Cartera, por lo cual se recomienda incluir los siguientes campos:
  - Separación de bienes (si aplica)
  - Ingresos del cónyuge
  - Gastos Familiares
  - Activos Totales (familia)
  - Pasivos Totales (familia)
  - Patrimonio Total (familia)
  - No. de bienes inmuebles
  - No. de terrenos

- No. de vehículos
- Amortización del crédito
- Días de mora
- Estructura de la Cartera y su maduración por plazos
  - Cartera Por vencer
  - Cartera Vencida
  - Cartera que No Devenga Interés
- Historiales del afiliado en la Institución
  - Número de veces que ha renegociado el crédito
  - Número de veces que ha caído en mora, (agrupado en 30, 60, 90, 180, 270, 360 y más día de mora)
  - Porcentaje de provisión asignado a cada crédito
- A fin de obtener la información económica del socio se recomienda reestructurar la solicitud de crédito, necesaria para el otorgamiento del mismo, de tal forma que se incluyan los campos necesarios anotados anteriormente.
- Para el caso de la estructura de cartera, es necesario analizar la misma desde el punto de vista de riesgo, para poder dividirla en Cartera Vencida, Cartera por Vencer y Cartera que No Devenga Interés.

- En lo referente al historial crediticio del afiliado en la institución, es necesario implementar dentro del sistema una base de datos histórica de la situación crediticia de cada afiliado.
- Finalmente, se recomienda contar con la información del historial crediticio del afiliado en el sistema financiero formal, mediante la contratación de un buró de crédito, esto con el fin de agregar información vital para la aplicabilidad del modelo de Score de Calificación de cartera para los afiliados del ISSFA.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LEGISLACIÓN Y NORMATIVA INTERNA**

Ecuador, Superintendencia de Bancos y Seguros, *Resolución No. SBS-2004-0843, De la administración del riesgo de inversión en los portafolios administrados por el Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas*, Quito, Octubre, 2004

Ecuador, Superintendencia de Bancos y Seguros, *Resolución No. JB-2003-602, De la Gestión del Riesgo de Crédito*, Quito, Diciembre, 2003.

Ecuador, *Ley de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas*, 1998

Ecuador, ISSFA, *Reglamento Orgánico Funcional del Instituto de Seguridad Social de Fuerzas Armadas*, 1998

Ecuador, ISSFA, *Reglamento Fondo Inmobiliario de Fuerzas Armadas*, 2008

Ecuador, ISSFA, *Reglamento de Préstamos*, 2007

Ecuador, ISSFA, *Manual de Procesos*, 2007

Ecuador, ISSFA, *Manual del Sistema de Gestión de Calidad*, 2007.

## **LIBROS**

Gujarati, Damodar, *Econometría Básica*, 4ta edición, MacGraw-Hill, 2004.

Johnston j, Dinardo, *Métodos Econométricos*, 3ra edición, McGraw-Hill, 2002.

Venegas, Francisco, *Riesgos Financieros y Económicos*, Thomson, 2006.

De Lara, Alfonso, *Medición y Control de Riesgos Financieros*, 2001

Soler, José; Staking, Kim; Ayuso, Alfonso; Beato, Paulina; Botín, Emilio, Escrig, Miguel y Falero Bernardo, *Gestión de Riesgos Financieros*, Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, 1999

## **PAPERS**

Chitarroni, Horacio, *La regresión Logística*, IDICSO, Buenos Aires, dic. 2002.

Medina, Eva, *Regresión Logística*, Universidad Autónoma de Madrid, Feb. 2007

España, BBVA, *Basilea II: Impacto en las Entidades Financieras*, 2001.

ASBA, *Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea*, 2001.

España, Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias, *Basilea II: Hacia un nuevo esquema de medición de riesgos*, 2003.

## **ARTICULOS Y OTRO MATERIAL DE CAPACITACIÓN Y TALLERES**

Oscar, Basso, Winffel, *Diagnóstico y Priorización de Riesgos*, Guayaquil, Febrero del 2006

Noboa, Paúl, *Introducción al Riesgo de Crédito*, Quito, Abril 2006.

## PÁGINAS WEB

[http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/controlad  
min.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/controlad<br/>min.htm), El Control como fase del Proceso Administrativo

[http://www.elprisma.com/apuntes/administracion de empresas/supervisi  
onprocesoadministrativo/](http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/supervisi<br/>onprocesoadministrativo/), Supervisión y Planeación en el Proceso  
Administrativo

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL

No.	Análisis Descrip	Campo	Descripción	Observaciones	Datos perdidos
1	no	FECHA_CORT	Fecha Corte	1 dato	0
2	no	TIPO_ID	Tipo ID	1 dato	0
3	no	CALSE_P	Clase Persona	1 dato	0
4	no	ID_CLIENTE	ID Cliente	N/A	0
5	no	NOMBRE	Nombre	N/A	0
6	no	NUM_CLIENT	Numero de Cliente	N/A	0
7	no	COD_O	Código Oficina	1 dato	0
8	no	F_APERTURA	Fecha Apertura	N/A	3.224
9	no	F_APERTURA	Fecha Nacimiento	N/A	0
10	si	NACIONALIDAD	Nacionalidad		3.411
11	si	PROVINCIA	Provincia		3.641
12	si	CANTON	Cantón		3.794
13	no	CUIDAD_RESIDENCIA	Ciudad Residencia	igual a "CANTON"	3.794
14	si	PARROQUIA	Parroquia		12.231
15	no	TIPO_DIRECCION	Tipo Dirección	1 dato	0

16	no	CALLE_PRINCIPAL	Calle Principal	N/A	35
17	no	CALLE_SECUNDARIA	Calle Secundaria	N/A	4.661
18	no	SECTOR	Sector	N/A	5.511
19	no	TELF_DOMICILIO	Teléfono Domicilio	N/A	1.998
20	no	TELF_CELULAR	Numero Celular	N/A	19.161
21	no	TELF_TRABAJO F	Teléfono Trabajo	N/A	29.991
22	si	SEXO	Sexo		0
23	si	INSTRUCC	Instrucción		0
24	si	ESTADO_CIVIL	Estado Civil		0
25	no	S	Separación Bienes	sin datos	61.296
26	si	NUM_HIJOS	Numero Cargas Familiares		0
27	si	PROFESION	Profesión		3.224
28	si	OCUPACION	Ocupación		0
29	no	R	Relación Dependencia	1 dato	0
30	no	F_INI_TRAB	Fecha Inicio Trabajo	N/A	3.224
31	no	TIEMPO_RESIDENCIA_ANT	Tiempo Residencia Anterior	sin datos	61.296
32	si	T INGRESOS_TOTALES	Ingresos Totales		0
33	no	INGRESOS_CONYUGUE	Ingresos Cónyuge Totales	sin datos	61.296
34	no	GASTOS_FAMILIARES	Gastos Familiares	sin datos	61.296
35	no	INGRESO_NET_FAMILIAR	Ingreso Neto Familiar	igual a 32	61.296
36	no	ACTIVOS_TOTALES	Activos Totales	sin datos	61.296
37	no	PASIVOS_TOTALES	Pasivos Totales	sin datos	61.296
38	no	PATRIMONIO	Patrimonio	sin datos	61.296
39	si	CAPACIDAD_DE_PAGO	Capacidad de Pago		0
40	no	NUM_INMUEBLES	Numero Inmuebles	sin datos	61.296
41	no	NUM_TERRENOS	Numero Terrenos	sin datos	61.296
42	no	NUM_VEHICULOS	Numero Vehículos	sin datos	61.296
43	no	R	Red de Relaciones	sin datos	61.296
44	no	G	Grupos Organizados	sin datos	61.296
45	si	NUM_CRE_CONCEDIDOS	No. Créd Concedidos		0
46	si	NUM_CRE_SALDOS	No. Créd con Saldos		0
47	si	NUM_CRE_MORA	No. Créd en Mora		0
48	no	FECHA_CORT	Fecha Corte	1 dato	0
49	no	TIPO_ID	Tipo ID	1 dato	0
50	no	ID_CLIENTE	ID Cliente	N/A	0
51	no	T	Tipo Riesgo	1 dato	0
52	no	NO_OPERACION	Numero Operación	N/A	0
53	si	E	Estado Operación		0
54	no	F_CANCELA	Fecha Cancelación	N/A	61.296
55	si	T	Tipo Crédito		0

56	si	C	Clase Crédito		0
57	no	O	Origen Crédito	1 dato	0
58	no	F_CONCESIO	Fecha Concesión	N/A	0
59	no	F_VENCIMIE	Fecha Vencimiento	N/A	0
60	no	CODIG	Código Oficina	1 dato	0
61	no	ESTADO_SOLICITUD	Estado Solicitud	N/A	0
62	si	OFICIAL_CREDITO	Oficial Crédito		4.091
63	si	ANALISTA	Analista		4.109
64	si	PRODUCTO	Producto		0
65	no	C_MONEDA	Moneda	1 dato	0
66	si	PLAZO	Plazo		0
67	no	F	Forma Pago	1 dato	0
68	si	NO_CUOTAS	Numero Cuotas		0
69	si	NO_CUOTAS_PAGADAS	Numero Cuotas Pagadas		0
70	no	TASA_INTERES	Tasa Interés	no es la % nominal	0
71	no	TIPO	Tipo Tasa	1 dato	0
72	no	P	Periodo Reajuste	sin datos	61.296
73	si	T	Tipo Garantía		0
74	no	DIAS_MORA	Días Mora	N/A	0
75	si	MONTO_ORIGINAL	Monto Original		0
76	si	SALDO_CAPITAL	Saldo Capital	recalculado	0
77	si	SALDO_CAPITAL_VENCIDO	Saldo Capital Vencido		0
78	no	SALDO_CAPITAL_NDI	Saldo Capital No Devenga Int	recalculado	0
79	no	SALDO_JUDICIAL	Saldo Judicial	sin datos	61.296
80	no	SALDO_CATIGADO	Saldo Castigado	sin datos	61.296
81	si	SALDO_TOTAL	Saldo Total		0
82	si	SALDO_POR_VENCER_01	Saldo por Vencer 0_1	igual a 76	119
83	no	SALDO_POR_VENCER_13	Saldo por Vencer 1_3	sin datos	61.296
84	no	SALDO_POR_VENCER_36	Saldo por Vencer 3_6	sin datos	61.296
85	no	SALDO_POR_VENCER_612	Saldo x Vencer 6_12	sin datos	61.296
86	no	SALDO_POR_VENCER_MAYOR12	Saldo x Vencer + 12	sin datos	61.296
87	si	SALDO_VENCIDO_01	Saldo Vencido 0_1	igual a 77	0
88	no	SALDO_VENCIDO_12	Saldo Vencido 1_2	sin datos	61.296
89	no	SALDO_VENCIDO_23	Saldo Vencido 2_3	sin datos	61.296
90	no	SALDO_VENCIDO_36	Saldo Vencido 3_6	sin datos	61.296
91	no	SALDO_VENCIDO_69	Saldo Vencido 6_9	sin datos	61.296
92	no	SALDO_VENCIDO_912	Saldo Vencido 9_12	sin datos	61.296
93	no	SALDO_VENCIDO_1224	Saldo Vencido 12_24	sin datos	61.296
94	no	SALDO_VENCIDO_2436	Saldo Vencido 24_36	sin datos	61.296

95	no	SALDO_VENCIDO_MAYOR36	Saldo Vencido mas 36	sin datos	61.296
96	no	SALDO_NDI_01	Saldo NDI 0_1	sin datos	61.296
97	no	SALDO_NDI_13	Saldo NDI 1_3	sin datos	61.296
98	no	SALDO_NDI_36	Saldo NDI 3_6	sin datos	61.296
99	no	SALDO_NDI_612	Saldo NDI 6_12	sin datos	61.296
100	no	SALDO_NDI_MAYOR12	Saldo NDI + 12 meses	sin datos	61.296
101	si	VALOR_CUOTA	Valor Cuota		0
102	no	NUMERO_RENEGOCIACIONES	Numero Renegociaciones	sin datos	61.296
103	no	NUM_MORA_30	No. veces mora 30 d.	sin datos	61.296
104	no	NUM_MORA_60	No. veces mora 60 d.	sin datos	61.296
105	no	NUM_MORA_90	No. veces mora 90 d.	sin datos	61.296
106	no	NUM_MORA_180	No. veces mora 180 d	sin datos	61.296
107	no	NUM_MORA_360	No. veces mora 360 d	sin datos	61.296
108	no	NUM_MORA_MAYOR_360	No. veces mora+360 d	sin datos	61.296
109	no	NOTIFICACIONES	Notificaciones	sin datos	61.296
110	si	CALIF_CENT	Calificación Central Riesgos		0
111	no	PORCENTAJE_PROV	Porcentaje Provisión Asignado	sin datos	61.296
112	no	PROV_REQUERIDA	Provisión Requerida	igual a 113	0
113	si	PROV_CONSTITUDA	Provisión Constituida		0
114	si	DESTINO	Destino Crédito		0
115	si	VALOR_CUOTA_ULTIMOS12	Valor Cuotas últimos 12 meses		0
116	si	PAGOS_ULT_12_MESES	Pagos Últimos 12 meses		130
117	si	INTERES	Tasa de Interés		0

## ANEXO 2

### ANÁLISIS DE LOS GRADOS MILITARES

Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Sargento Primero	23.109	37,70%	39,79%
Sargento Segundo	10.600	17,29%	18,25%
Cabo Primero	8.030	13,10%	13,83%
Suboficial Segundo	3.520	5,74%	6,06%
Suboficial Primero	3.116	5,08%	5,37%
Cabo Segundo	2.162	3,53%	3,72%
Mayor	1.527	2,49%	2,63%
Capitán	1.212	1,98%	2,09%
Coronel	1.212	1,98%	2,09%
Teniente Coronel	1.183	1,93%	2,04%

Teniente	478	0,78%	0,82%
Capitán de Fragata	313	0,51%	0,54%
Teniente Navío	294	0,48%	0,51%
Capitán de Navío	288	0,47%	0,50%
Capitán de Corbeta	244	0,40%	0,42%
Suboficial Mayor	237	0,39%	0,41%
Soldado	144	0,23%	0,25%
Aspirante a Soldado	115	0,19%	0,20%
Teniente Fragata	74	0,12%	0,13%
General de Brigada	53	0,09%	0,09%
General de División	30	0,05%	0,05%
Conscripto	26	0,04%	0,04%
Contralmirante	18	0,03%	0,03%
Brigadier General	17	0,03%	0,03%
Vicealmirante	15	0,02%	0,03%
Teniente General	14	0,02%	0,02%
Subteniente	13	0,02%	0,02%
Marinero	9	0,01%	0,02%
General de Ejercito	8	0,01%	0,01%
Alférez de Fragata	3	0,00%	0,01%
General del Aire	3	0,00%	0,01%
Cadete	3	0,00%	0,01%
Almirante	1	0,00%	0,00%
Guardia Marina	1	0,00%	0,00%
<b>Total</b>	<b>58.072</b>	<b>94,74%</b>	<b>100,00%</b>
Datos perdidos	3.224	5,26%	
<b>Total</b>	<b>61.296</b>	<b>100</b>	

## ANEXO 3

### ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CANDIDATAS PARA EL MODELO

#### Análisis de variables continuas

#### Incumplimiento vs. Ingresos Totales

##### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
T INGRESOS_TOTALES * INCUMPLIMIENTO	61060	99,6%	236	,4%	61296	100,0%

##### Report

T INGRESOS\_TOTALES

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	796,8341	173	198,92281
1,00	841,2768	60887	449,04225
Total	841,1509	61060	448,53616

#### Incumplimiento vs. Ingresos Cónyuge

##### Warnings

No valid cases remain for INGRESOS\_CONYUGUE \* INCUMPLIMIENTO.

#### Incumplimiento vs. Gastos Familiares

##### Warnings

No valid cases remain for GASTOS\_FAMILIARES \* INCUMPLIMIENTO.

#### Incumplimiento vs. Ingresos Netos Familiares

### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
INGRESO_NET_FAMILIA R * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

### Report

INGRESO\_NET\_FAMILIAR

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	411,4994	335	423,57674
1,00	840,2556	60961	449,72466
Total	837,9123	61296	450,69254

### Incumplimiento vs. Activos Totales

#### Warnings

No valid cases remain for ACTIVOS\_TOTALES \* INCUMPLIMIENTO.

### Incumplimiento vs. Pasivos Totales

#### Warnings

No valid cases remain for PASIVOS\_TOTALES \* INCUMPLIMIENTO.

### Incumplimiento vs. Patrimonio

#### Warnings

No valid cases remain for PATRIMONIO \* INCUMPLIMIENTO.

### Incumplimiento vs. Capacidad de Pago

### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
CAPACIDAD_DE_PAGO * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**Report**

CAPACIDAD\_DE\_PAGO

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	-,28884	335	1278,601235
1,00	246,34664	60961	479,499170
Total	244,99870	61296	487,751710

**Incumplimiento vs. Monto Original**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
MONTO_ORIGINAL * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**Report**

MONTO\_ORIGINAL

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	4599,3136	335	6267,76853
1,00	4517,0518	60961	4724,14006
Total	4517,5014	61296	4733,88091

**ANOVA Table**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.

MONTO_ORIGINAL *	Between (Combined)	2254556,733	1	2254556,733	,101	,751
INCUMPLIMIENTO	Groups					
	Within Groups	1373595923135,121	61294	22409957,306		
	Total	1373598177691,854	61295			

#### Measures of Association

	Eta	Eta Squared
MONTO_ORIGINAL *		
INCUMPLIMIENTO	,001	,000

### Incumplimiento vs. Saldo Total

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SALDO_TOTAL *						
INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### SALDO\_TOTAL

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	3014,6260	335	4181,10059
1,00	3240,2596	60961	3657,33823
Total	3239,0264	61296	3660,40331

#### ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SALDO_TOTAL *	Between (Combined)	16961812,614	1	16961812,614	1,266	,261
INCUMPLIMIENTO	Groups					
	Within Groups	821247308494,47	61294	13398494,282		
	Total	821264270307,08	61295			

**Measures of Association**

	Eta	Eta Squared
SALDO_TOTAL * INCUMPLIMIENTO	,005	,000

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital por Vencer**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Saldo_X_Vencer * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**Report**

Saldo\_X\_Vencer

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	,0000	335	,00000
1,00	3240,2596	60961	3657,33823
Total	3222,5507	61296	3655,14518

**ANOVA Table**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Saldo_X_Vencer *	Between Groups (Combined)	3498036736,598	1	3498036736,	262,946	,000
INCUMPLIMIENTO	Within Groups	815408453379,592	61294	13303234,46		
	Total	818906490116,190	61295			

**Measures of Association**

	Eta	Eta Squared
Saldo_X_Vencer * INCUMPLIMIENTO	,065	,004

## Incumplimiento vs. Saldo de Capital Vencido

### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SALDO_CAPITAL_V ENCIDO * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

### Report

SALDO\_CAPITAL\_VENCIDO

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	227,87	335	439,602
1,00	,00	60961	,000
Total	1,25	61296	36,541

### ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SALDO_CAPITAL_V	Between Groups	(Combined)	17300122,819	1	17300122,81	16428,59	,000
ENCIDO *	Within Groups		64545599,852	61294	1053,049		
INCUMPLIMIENTO	Total		81845722,671	61295			

### Measures of Association

	Eta	Eta Squared
SALDO_CAPITAL_VENCIDO * INCUMPLIMIENTO	,460	,211

## Incumplimiento vs. Saldo de Capital No Devenga Interés

### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Saldo_NDI * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

### Report

Saldo\_NDI

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	2786,75	335	4076,413
1,00	,00	60961	,000
Total	15,23	61296	364,362

### ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Saldo_NDI *	Between Groups	(Combined)	2587389544,6	1	2587389544,6	28574,384	,000
INCUMPLIMIENTO	Within Groups		5550126811,1	61294	90549,268		
	Total		8137516355,8	61295			

### Measures of Association

	Eta	Eta Squared
Saldo_NDI *		
INCUMPLIMIENTO	,564	,318

### Incumplimiento vs. Saldo de Capital por Vencer hasta un mes

Resultados iguales a variable "Saldo por Vencer"

### Incumplimiento vs. Saldo de Capital por Vencer hasta un mes

### Warnings

No valid cases remain for Saldo\_X\_Vencer\_0\_1 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital por Vencer de uno a tres meses**

**Warnings**

No valid cases remain for Saldo\_X\_Vencer\_1\_3 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital por Vencer de tres a seis meses**

**Warnings**

No valid cases remain for Saldo\_X\_Vencer\_3\_6 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital por Vencer de seis a doce meses**

**Warnings**

No valid cases remain for Saldo\_X\_Vencer\_6\_12 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital por Vencer más de doce meses**

**Warnings**

No valid cases remain for Saldo\_X\_Vencer\_MAYOR\_12 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital Vencido hasta un mes**

Resultados iguales a variable "Saldo Vencido"

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital Vencido hasta un mes**

**Warnings**

No valid cases remain for SALDO\_VENCIDO\_0\_1 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital Vencido de uno a tres meses**

**Warnings**

No valid cases remain for SALDO\_VENCIDO\_1\_3 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital Vencido de tres a seis meses**

**Warnings**

No valid cases remain for SALDO\_VENCIDO\_3\_6 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital Vencido de seis a doce meses**

**Warnings**

No valid cases remain for SALDO\_VENCIDO\_6\_12 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital Vencido más de doce meses**

**Warnings**

No valid cases remain for SALDO\_VENCIDO\_MAYOR\_12 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital NDI hasta un mes**

Resultados iguales a variable "Saldo NDI"

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital NDI hasta un mes**

**Warnings**

No valid cases remain for SALDO\_NDI\_0\_1 \* INCUMPLIMIENTO.

**Incumplimiento vs. Saldo de Capital NDI de uno a tres meses**

**Warnings**

No valid cases remain for SALDO\_NDI\_1\_3 \* INCUMPLIMIENTO.

### Incumplimiento vs. Saldo de Capital NDI de tres a seis meses

#### Warnings

No valid cases remain for SALDO\_NDI\_3\_6 \* INCUMPLIMIENTO.

### Incumplimiento vs. Saldo de Capital NDI de seis a doce meses

#### Warnings

No valid cases remain for SALDO\_NDI\_6\_12 \* INCUMPLIMIENTO.

### Incumplimiento vs. Saldo de Capital NDI más de doce meses

#### Warnings

No valid cases remain for SALDO\_NDI\_MAYOR\_12 \* INCUMPLIMIENTO.

### Incumplimiento vs. Valor Cuota

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
VALOR_CUOTA * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### Report

VALOR\_CUOTA

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	64,9060	335	76,39077

1,00	94,3677	60961	312,33552
Total	94,2066	61296	311,53945

#### ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
VALOR_CUOTA *	Between Groups (Combined)	289186,58	1	289186,582	2,980	,084
INCUMPLIMIENTO	Within Groups	5948809062,0	61294	97053,693		
	Total	5949098248,5	61295			

#### Measures of Association

	Eta	Eta Squared
VALOR_CUOTA *		
INCUMPLIMIENTO	,007	,000

### Incumplimiento vs. Provisión Constituida

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PROV_CONSTITUDA * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### Report

PROV\_CONSTITUDA

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	191,94	335	666,724
1,00	,00	60961	,000
Total	1,05	61296	51,210

#### ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PROV_CONSTITUDA *	Between Groups	(Combined)	12274293,55	1	12274293,557	5067,2	,000
INCUMPLIMIENTO	Within Groups		148469787,5	61294	2422,256		
	Total		160744081,1	61295			

#### Measures of Association

	Eta	Eta Squared
PROV_CONSTITUDA *		
INCUMPLIMIENTO	,276	,076

#### Incumplimiento vs. Provisión Requerida

Mismos valores que la variable "Provisión Constituida"

#### Incumplimiento vs. Valor Cuotas Últimos doce meses

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
VALOR_CUOTA_UL TIMOS12 * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### Report

VALOR\_CUOTA\_ULTIMOS12

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	778,8724	335	916,68921
1,00	1132,4119	60961	3748,02625
Total	1130,4797	61296	3738,47338

#### ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
VALOR_CUOTA_UL	Between Groups	(Combined)	41642867,8	1	41642867,8	2,980	,084
TIMOS12 *	Within Groups		856628504929,7	61294	13975731,8		
INCUMPLIMIENTO	Total		856670147797,5	61295			

#### Measures of Association

	Eta	Eta Squared
VALOR_CUOTA_ULTIMOS12 *	,007	,000
INCUMPLIMIENTO		

### Incumplimiento vs. Pagos Últimos doce meses

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PAGOS_ULT_12_MESES	61166	99,8%	130	,2%	61296	100,0%
* INCUMPLIMIENTO						

#### Report

PAGOS\_ULT\_12\_MESES

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	1271,7636	222	1600,08734
1,00	897,5732	60944	1029,10165
Total	898,9313	61166	1031,97066

#### ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PAGOS_ULT_12_MESES	Between Groups	(Combined)	30971286,5	1	30971286,559	29,095	,000
* INCUMPLIMIENTO	Within Groups		65107518221,	61164	1064474,498		
	Total		65138489508,	61165			

**Measures of Association**

	Eta	Eta Squared
PAGOS_ULT_12_MESES * INCUMPLIMIENTO	,022	,000

**Incumplimiento vs. Tasa de Interés**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
INTERES * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**Report**

INTERES

INCUMPLIMIENTO	Mean	N	Std. Deviation
,00	8,8931	335	2,86454
1,00	7,9327	60961	1,54780
Total	7,9379	61296	1,55959

**ANOVA Table**

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
INTERES *	Between Groups	(Combined)	307,334	1	307,334	126,613	,000
INCUMPLIMIENTO	Within Groups		148781,93	61294	2,427		
	Total		149089,26	61295			

**Measures of Association**

	Eta	Eta Squared
INTERES * INCUMPLIMIENTO	,045	,002

## Análisis de variables discretas

### Incumplimiento vs. Fecha de Corte

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
FECHA_CORT * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

FECHA\_CORT \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
FECHA_CORT 14-FEB-2008	Count		335	60961	61296
	% within FECHA_CORT		,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO		100,0%	100,0%	100,0%
Total	Count		335	60961	61296
	% within FECHA_CORT		,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO		100,0%	100,0%	100,0%

### Incumplimiento vs. Tipo de Identificación

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TIPO_ID * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

TIPO\_ID \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
TIPO_ID	no_persona	Count	335	60961	61296
		% within TIPO_ID	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%
Total		Count	335	60961	61296
		% within TIPO_ID	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

### Incumplimiento vs. Clase Persona

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
CLASE_P *						
INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### CLASE\_P \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
CLASE_P	natural	Count	335	60961	61296
		% within CLASE_P	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%
Total		Count	335	60961	61296
		% within CLASE_P	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

## Incumplimiento vs. Nacionalidad

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NACIONALIDAD * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

### NACIONALIDAD \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

		INCUMPLIMIENTO		Total
		,00	1,00	,00
NACIONALIDAD	Count	61	3350	3411
	% within NACIONALIDAD	1,8%	98,2%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	18,2%	5,5%	5,6%
ECUADOR	Count	274	57572	57846
	% within NACIONALIDAD	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	81,8%	94,4%	94,4%
ESPADA	Count	0	21	21
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
ESTADOS UNIDOS	Count	0	7	7
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
INGLATERRA	Count	0	1	1
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
MERYILAND	Count	0	1	1
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
MIAMI	Count	0	1	1

	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
NEW JERSEY	Count	0	2	2
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
NEW YORK (USA)	Count	0	4	4
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
U.S.A	Count	0	1	1
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
VENEZUELA	Count	0	1	1
	% within NACIONALIDAD	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
Total	Count	335	60961	61296
	% within NACIONALIDAD	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

## Incumplimiento vs. Provincia

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PROVINCIA *						
INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

### PROVINCIA \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

	INCUMPLIMIENTO		Total
	,00	1,00	,00

PROVINCIA	Count	68	3573	3641
	% within PROVINCIA	1,9%	98,1%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	20,3%	5,9%	5,9%
AZUAY	Count	4	915	919
	% within PROVINCIA	,4%	99,6%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,2%	1,5%	1,5%
BOLIVAR	Count	0	147	147
	% within PROVINCIA	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,2%	,2%
CANAR	Count	0	81	81
	% within PROVINCIA	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,1%	,1%
CARCHI	Count	1	437	438
	% within PROVINCIA	,2%	99,8%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,3%	,7%	,7%
CHIMBORAZO	Count	11	2435	2446
	% within PROVINCIA	,4%	99,6%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	3,3%	4,0%	4,0%
COTOPAXI	Count	4	2100	2104
	% within PROVINCIA	,2%	99,8%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,2%	3,4%	3,4%
EL ORO	Count	12	3096	3108
	% within PROVINCIA	,4%	99,6%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	3,6%	5,1%	5,1%

ESMERALDAS	Count	12	1202	1214
	% within PROVINCIA	1,0%	99,0%	100,0%
	% within	3,6%	2,0%	2,0%
	INCUMPLIMIENTO			
FRANCISCO DE ORELLANA	Count	3	169	172
	% within PROVINCIA	1,7%	98,3%	100,0%
	% within	,9%	,3%	,3%
	INCUMPLIMIENTO			
GALAPAGOS	Count	0	56	56
	% within PROVINCIA	,0%	100,0%	100,0%
	% within	,0%	,1%	,1%
	INCUMPLIMIENTO			
GUAYAS	Count	72	14151	14223
	% within PROVINCIA	,5%	99,5%	100,0%
	% within	21,5%	23,2%	23,2%
	INCUMPLIMIENTO			
IMBABURA	Count	2	1473	1475
	% within PROVINCIA	,1%	99,9%	100,0%
	% within	,6%	2,4%	2,4%
	INCUMPLIMIENTO			
LOJA	Count	1	2341	2342
	% within PROVINCIA	,0%	100,0%	100,0%
	% within	,3%	3,8%	3,8%
	INCUMPLIMIENTO			
LOS RIOS	Count	4	1163	1167
	% within PROVINCIA	,3%	99,7%	100,0%
	% within	1,2%	1,9%	1,9%
	INCUMPLIMIENTO			
MANABI	Count	3	1544	1547
	% within PROVINCIA	,2%	99,8%	100,0%
	% within	,9%	2,5%	2,5%
	INCUMPLIMIENTO			

MORONA SANTIAGO	Count	4	299	303
	% within PROVINCIA	1,3%	98,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,2%	,5%	,5%
NAPO	Count	0	230	230
	% within PROVINCIA	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,4%	,4%
NEW JERSEY	Count	0	1	1
	% within PROVINCIA	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
PASTAZA	Count	4	1224	1228
	% within PROVINCIA	,3%	99,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,2%	2,0%	2,0%
PICHINCHA	Count	125	22890	23015
	% within PROVINCIA	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	37,3%	37,5%	37,5%
SUCUMBIOS	Count	1	139	140
	% within PROVINCIA	,7%	99,3%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,3%	,2%	,2%
TUNGURAHUA	Count	2	1074	1076
	% within PROVINCIA	,2%	99,8%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,6%	1,8%	1,8%
WASHINGTON (EE.UU.)	Count	0	2	2
	% within PROVINCIA	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%

Total	ZAMORA CHINCHIPE	Count	2	219	221
		% within PROVINCIA	,9%	99,1%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	,6%	,4%	,4%
		Count	335	60961	61296
		% within PROVINCIA	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

### Incumplimiento vs. Sexo

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SEXO *	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%
INCUMPLIMIENTO						

#### SEXO \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
SEXO FEMENINO	Count	44	2886	2930	
	% within SEXO	1,5%	98,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	13,1%	4,7%	4,8%	
MASCULINO	Count	291	58075	58366	
	% within SEXO	,5%	99,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	86,9%	95,3%	95,2%	
Total	Count	335	60961	61296	
	% within SEXO	,5%	99,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

## Incumplimiento vs. Estado Civil

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ESTADO_CIVIL * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

### ESTADO\_CIVIL \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
ESTADO_CIVIL	CASADO	Count	123	49833	49956
		% within ESTADO_CIVIL	,2%	99,8%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	36,7%	81,7%	81,5%
	DIVORCIADO	Count	66	1388	1454
		% within ESTADO_CIVIL	4,5%	95,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	19,7%	2,3%	2,4%
	SOLTERO	Count	144	7418	7562
		% within ESTADO_CIVIL	1,9%	98,1%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	43,0%	12,2%	12,3%
	UNION LIBRE	Count	0	68	68
		% within ESTADO_CIVIL	,0%	100,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,1%	,1%
	VIUDO	Count	2	2254	2256
		% within ESTADO_CIVIL	,1%	99,9%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	,6%	3,7%	3,7%
Total	Count	335	60961	61296	
	% within ESTADO_CIVIL	,5%	99,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

## Incumplimiento vs. Número de Hijos

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUM_HIJOS *	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%
INCUMPLIMIENTO						

### NUM\_HIJOS \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
NUM_HIJOS 0	Count	201	14250	14451	
	% within NUM_HIJOS	1,4%	98,6%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	60,0%	23,4%	23,6%	
1	Count	18	12997	13015	
	% within NUM_HIJOS	,1%	99,9%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	5,4%	21,3%	21,2%	
2	Count	33	17421	17454	
	% within NUM_HIJOS	,2%	99,8%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	9,9%	28,6%	28,5%	
3	Count	32	10992	11024	
	% within NUM_HIJOS	,3%	99,7%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	9,6%	18,0%	18,0%	
4	Count	22	3696	3718	
	% within NUM_HIJOS	,6%	99,4%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	6,6%	6,1%	6,1%	
5	Count	15	1131	1146	
	% within NUM_HIJOS	1,3%	98,7%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	4,5%	1,9%	1,9%	
6	Count	9	314	323	
	% within NUM_HIJOS				
	% within INCUMPLIMIENTO				

	% within NUM_HIJOS	2,8%	97,2%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	2,7%	,5%	,5%
7	Count	3	116	119
	% within NUM_HIJOS	2,5%	97,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,9%	,2%	,2%
8	Count	2	24	26
	% within NUM_HIJOS	7,7%	92,3%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,6%	,0%	,0%
9	Count	0	14	14
	% within NUM_HIJOS	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
10	Count	0	4	4
	% within NUM_HIJOS	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
13	Count	0	2	2
	% within NUM_HIJOS	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
Total	Count	335	60961	61296
	% within NUM_HIJOS	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

## Incumplimiento vs. Profesión

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PROFESION *						
INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**PROFESION \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation**

		INCUMPLIMIENTO		Total
		,00	1,00	,00
PROFESION	Count	62	3162	3224
	% within PROFESION	1,9%	98,1%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	18,5%	5,2%	5,3%
ALFEREZ D	Count	0	3	3
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
ALMIRANTE	Count	0	1	1
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
ASPIRANTE	Count	0	115	115
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,2%	,2%
BRIGADIER	Count	0	17	17
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
CABO PRIM	Count	44	7986	8030
	% within PROFESION	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	13,1%	13,1%	13,1%
CABO SEGU	Count	26	2136	2162
	% within PROFESION	1,2%	98,8%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	7,8%	3,5%	3,5%
CAPITAN	Count	21	1191	1212
	% within PROFESION	1,7%	98,3%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	6,3%	2,0%	2,0%
CAPITAN D	Count	4	841	845
	% within PROFESION	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,2%	1,4%	1,4%

CONSCRIPT	Count	0	26	26
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
CONTRALMI	Count	1	17	18
	% within PROFESION	5,6%	94,4%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,3%	,0%	,0%
CORONEL	Count	0	1212	1212
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	2,0%	2,0%
GENERAL D	Count	0	94	94
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,2%	,2%
GUARDIAMA	Count	0	1	1
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
KADETE	Count	0	3	3
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
MARINERO	Count	0	9	9
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
MAYOR	Count	6	1521	1527
	% within PROFESION	,4%	99,6%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,8%	2,5%	2,5%
SARGENTO	Count	118	33591	33709
	% within PROFESION	,4%	99,6%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	35,2%	55,1%	55,0%
SOLDADO	Count	22	122	144
	% within PROFESION	15,3%	84,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	6,6%	,2%	,2%

SUBOFICIA	Count	15	6858	6873
	% within PROFESION	,2%	99,8%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	4,5%	11,2%	11,2%
SUBTENIEN	Count	0	13	13
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
TENIENTE	Count	16	2027	2043
	% within PROFESION	,8%	99,2%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	4,8%	3,3%	3,3%
VICEALMIR	Count	0	15	15
	% within PROFESION	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
Total	Count	335	60961	61296
	% within PROFESION	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

## Incumplimiento vs. Ocupación

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
OCUPACION *	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%
INCUMPLIMIENTO						

### OCUPACION \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
OCUPACION	FUERZA AEREA	Count	66	9382	9448
		% within OCUPACION	,7%	99,3%	100,0%

	% within		19,7%	15,4%	15,4%
	INCUMPLIMIENTO				
FUERZA NAVAL	Count		61	10396	10457
	% within OCUPACION		,6%	99,4%	100,0%
	% within		18,2%	17,1%	17,1%
	INCUMPLIMIENTO				
FUERZA TERRESTRE	Count		208	41183	41391
	% within OCUPACION		,5%	99,5%	100,0%
	% within		62,1%	67,6%	67,5%
	INCUMPLIMIENTO				
Total	Count		335	60961	61296
	% within OCUPACION		,5%	99,5%	100,0%
	% within		100,0%	100,0%	100,0%
	INCUMPLIMIENTO				

### Incumplimiento vs. Número de Créditos Concedidos

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUM_CRE_CONCEDIDOS * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### NUM\_CRE\_CONCEDIDOS \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
NUM_CRE_CON	1	Count	87	3122	3209
CEDIDOS		% within	2,7%	97,3%	100,0%
		NUM_CRE_CONCEDIDOS			
		% within INCUMPLIMIENTO	26,0%	5,1%	5,2%
	2	Count	33	3595	3628

	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,9%	99,1%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	9,9%	5,9%	5,9%
3	Count	27	4449	4476
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,6%	99,4%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	8,1%	7,3%	7,3%
4	Count	29	5942	5971
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	8,7%	9,7%	9,7%
5	Count	24	8048	8072
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,3%	99,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	7,2%	13,2%	13,2%
6	Count	27	9108	9135
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,3%	99,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	8,1%	14,9%	14,9%
7	Count	26	8399	8425
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,3%	99,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	7,8%	13,8%	13,7%
8	Count	19	6421	6440
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,3%	99,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	5,7%	10,5%	10,5%
9	Count	19	4984	5003
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,4%	99,6%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	5,7%	8,2%	8,2%

10	Count	25	3258	3283
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,8%	99,2%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	7,5%	5,3%	5,4%
11	Count	13	1947	1960
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,7%	99,3%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	3,9%	3,2%	3,2%
12	Count	4	968	972
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,4%	99,6%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,2%	1,6%	1,6%
13	Count	1	450	451
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,2%	99,8%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,3%	,7%	,7%
14	Count	1	187	188
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,3%	,3%	,3%
15	Count	0	51	51
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,1%	,1%
16	Count	0	20	20
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
17	Count	0	4	4
	% within			
	NUM_CRE_CONCEDIDOS	,0%	100,0%	100,0%

		% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
18	Count		0	6	6
		% within			
		NUM_CRE_CONCEDIDOS	,0%	100,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
19	Count		0	2	2
		% within			
		NUM_CRE_CONCEDIDOS	,0%	100,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
Total	Count		335	60961	61296
		% within			
		NUM_CRE_CONCEDIDOS	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

### Incumplimiento vs. Número de Créditos con Saldo

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUM_CRE_SALDOS * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### NUM\_CRE\_SALDOS \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
NUM_CRE_SALDOS 1	Count		181	28457	28638
	% within NUM_CRE_SALDOS		,6%	99,4%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO		54,0%	46,7%	46,7%
2	Count		122	19028	19150
	% within NUM_CRE_SALDOS		,6%	99,4%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO		36,4%	31,2%	31,2%

Total	3	Count	28	10750	10778
		% within NUM_CRE_SALDOS	,3%	99,7%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	8,4%	17,6%	17,6%
	4	Count	4	2598	2602
		% within NUM_CRE_SALDOS	,2%	99,8%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	1,2%	4,3%	4,2%
	5	Count	0	128	128
		% within NUM_CRE_SALDOS	,0%	100,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,2%	,2%
	Count	335	60961	61296	
	% within NUM_CRE_SALDOS	,5%	99,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

### Incumplimiento vs. Número de Créditos en Mora

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NUM_CRE_MORA * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### NUM\_CRE\_MORA \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
NUM_CRE_MORA 0	Count	73	60942	61015	
	% within NUM_CRE_MORA	,1%	99,9%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	21,8%	100,0%	99,5%	
1	Count	186	14	200	
	% within NUM_CRE_MORA	93,0%	7,0%	100,0%	

		% within INCUMPLIMIENTO	55,5%	,0%	,3%
	2	Count	70	5	75
		% within NUM_CRE_MORA	93,3%	6,7%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	20,9%	,0%	,1%
	3	Count	6	0	6
		% within NUM_CRE_MORA	100,0%	,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	1,8%	,0%	,0%
Total		Count	335	60961	61296
		% within NUM_CRE_MORA	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

### Incumplimiento vs. Tipo de Crédito

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
T * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### T \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
T	N	Count	261	47735	47996
		% within T	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	77,9%	78,3%	78,3%
V		Count	74	13226	13300
		% within T	,6%	99,4%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	22,1%	21,7%	21,7%
Total		Count	335	60961	61296
		% within T	,5%	99,5%	100,0%

% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%
-------------------------	--------	--------	--------

N Consumo

V Vivienda

### Incumplimiento vs. Clase del Crédito (amortización)

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
C * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

#### C \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
C	A	Count	335	60950	61285
		% within C	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%
	V	Count	0	11	11
		% within C	,0%	100,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
Total	Count	335	60961	61296	
	% within C	,5%	99,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

A Amortización Mensual

V Al vencimiento

### Incumplimiento vs. Producto de Crédito

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRODUCTO * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**PRODUCTO \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation**

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
PRODUCTO 1	Count	40	5788	5828	
	% within PRODUCTO	,7%	99,3%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	11,9%	9,5%	9,5%	
21	Count	179	35678	35857	
	% within PRODUCTO	,5%	99,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	53,4%	58,5%	58,5%	
22	Count	12	0	12	
	% within PRODUCTO	100,0%	,0%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	3,6%	,0%	,0%	
23	Count	26	6610	6636	
	% within PRODUCTO	,4%	99,6%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	7,8%	10,8%	10,8%	
24	Count	0	437	437	
	% within PRODUCTO	,0%	100,0%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,7%	,7%	
27	Count	23	5821	5844	
	% within PRODUCTO	,4%	99,6%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	6,9%	9,5%	9,5%	
28	Count	3	396	399	
	% within PRODUCTO	,8%	99,2%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	,9%	,6%	,7%	

29	Count	2	166	168
	% within PRODUCTO	1,2%	98,8%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,6%	,3%	,3%
31	Count	32	4991	5023
	% within PRODUCTO	,6%	99,4%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	9,6%	8,2%	8,2%
36	Count	0	27	27
	% within PRODUCTO	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
37	Count	0	62	62
	% within PRODUCTO	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,1%	,1%
38	Count	0	11	11
	% within PRODUCTO	,0%	100,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,0%	,0%	,0%
39	Count	11	8	19
	% within PRODUCTO	57,9%	42,1%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	3,3%	,0%	,0%
40	Count	1	323	324
	% within PRODUCTO	,3%	99,7%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,3%	,5%	,5%
41	Count	1	0	1
	% within PRODUCTO	100,0%	,0%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	,3%	,0%	,0%
42	Count	5	643	648
	% within PRODUCTO	,8%	99,2%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	1,5%	1,1%	1,1%
Total	Count	335	60961	61296
	% within PRODUCTO	,5%	99,5%	100,0%
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

## Incumplimiento vs. Tipo de Garantía

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
T * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

### T \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
T	H	Count	74	13226	13300
		% within T	,6%	99,4%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	22,1%	21,7%	21,7%
	Q	Count	261	47735	47996
		% within T	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	77,9%	78,3%	78,3%
Total		Count	335	60961	61296
		% within T	,5%	99,5%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

H hipotecaria

Q Quirografaria

## Incumplimiento vs. Calificación en la Central de Riesgos

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
CALIF_CENT * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**CALIF\_CENT \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation**

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
CALIF_CENT	A	Count	130	60961	61091
		% within CALIF_CENT	,2%	99,8%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	38,8%	100,0%	99,7%
	B	Count	57	0	57
		% within CALIF_CENT	100,0%	,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	17,0%	,0%	,1%
	C	Count	19	0	19
		% within CALIF_CENT	100,0%	,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	5,7%	,0%	,0%
	D	Count	14	0	14
		% within CALIF_CENT	100,0%	,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	4,2%	,0%	,0%
	E	Count	115	0	115
		% within CALIF_CENT	100,0%	,0%	100,0%
		% within INCUMPLIMIENTO	34,3%	,0%	,2%
Total	Count	335	60961	61296	
	% within CALIF_CENT	,5%	99,5%	100,0%	
	% within INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%	

**Incumplimiento vs. Destino**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
DESTINO * INCUMPLIMIENTO	61296	100,0%	0	,0%	61296	100,0%

**DESTINO \* INCUMPLIMIENTO Crosstabulation**

			INCUMPLIMIENTO		Total
			,00	1,00	,00
DESTINO	CANCELACION DE	Count	0	23	23
	GRAVAMEN	% within DESTINO	,0%	100,0%	100,0%
		% within	,0%	,0%	,0%
	INCUMPLIMIENTO				
	CANCELACION DE	Count	0	24	24
	GRAVAMEN Y MEJORAS	% within DESTINO	,0%	100,0%	100,0%
		% within	,0%	,0%	,0%
	INCUMPLIMIENTO				
	COMPRA DE TERRENO	Count	1	66	67
		% within DESTINO	1,5%	98,5%	100,0%
		% within	,3%	,1%	,1%
	INCUMPLIMIENTO				
	COMPRA DE TERRENO	Count	0	251	251
	Y CONSTRUCCION DE	% within DESTINO	,0%	100,0%	100,0%
	VIVIENDA	% within	,0%	,4%	,4%
	INCUMPLIMIENTO				
	COMPRA DE VIV. Y	Count	0	16	16
	MEJORAS	% within DESTINO	,0%	100,0%	100,0%
		% within	,0%	,0%	,0%
	INCUMPLIMIENTO				
	COMPRA DE VIVIENDA	Count	58	9399	9457
		% within DESTINO	,6%	99,4%	100,0%
		% within	17,3%	15,4%	15,4%
	INCUMPLIMIENTO				
	COMPRA DE VIVIENDA	Count	0	72	72
	EN PLAN MEJORAS	% within DESTINO	,0%	100,0%	100,0%
		% within	,0%	,1%	,1%
	INCUMPLIMIENTO				
	COMPRA DE VIVIENDA	Count	10	1131	1141

EN PROYECTOS	% within DESTINO	,9%	99,1%	100,0%
	% within			
	INCUMPLIMIENTO	3,0%	1,9%	1,9%
CONSTRUCCION DE VIVIENDA	Count	0	1367	1367
	% within DESTINO	,0%	100,0%	100,0%
	% within			
CREDITO DE CONSUMO	Count	261	47735	47996
	% within DESTINO	,5%	99,5%	100,0%
	% within			
LIQUIDACION	Count	3	526	529
	% within DESTINO	,6%	99,4%	100,0%
	% within			
PRESTAMO PUENTE	Count	2	351	353
	% within DESTINO	,6%	99,4%	100,0%
	% within			
MEJORA DE VIVIENDA	Count	2	351	353
	% within DESTINO	,6%	99,4%	100,0%
	% within			
Total	Count	335	60961	61296
	% within DESTINO	,5%	99,5%	100,0%
	% within			
	INCUMPLIMIENTO	100,0%	100,0%	100,0%

## Incumplimiento vs. Número de Renegociaciones

### Warnings

The crosstabulation of NUM\_MORA30 \* INCUMPLIMIENTO is empty.

## Incumplimiento vs. Número de veces en mora hasta 30 días

**Warnings**

The crosstabulation of NUM\_MORA30 \* INCUMPLIMIENTO is empty.

**Incumplimiento vs. Número de veces en mora hasta 60 días**

**Warnings**

The crosstabulation of NUM\_MORA60 \* INCUMPLIMIENTO is empty.

**Incumplimiento vs. Número de veces en mora hasta 90 días**

**Warnings**

The crosstabulation of NUM\_MORA90 \* INCUMPLIMIENTO is empty.

**Incumplimiento vs. Número de veces en mora hasta 180 días**

**Warnings**

The crosstabulation of NUM\_MORA180 \* INCUMPLIMIENTO is empty.

**Incumplimiento vs. Número de veces en mora hasta 360 días**

**Warnings**

The crosstabulation of NUM\_MORA360 \* INCUMPLIMIENTO is empty.

**Incumplimiento vs. Número de veces en mora más de 360 días**

**Warnings**

The crosstabulation of NUM\_MORA\_MAYOR\_360 \* INCUMPLIMIENTO is empty.

**Incumplimiento vs. Notificaciones**

**Warnings**

The crosstabulation of NOTIFICACIONES \* INCUMPLIMIENTO is empty.

## Análisis de Correlación

### Incumplimiento vs. Número de hijos

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
NUM_HIJOS	1,71	1,352	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

#### Correlations

		NUM_HIJOS	INCUMPLIMIENTO
NUM_HIJOS	Pearson Correlation	1	,023(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	112109,036	138,587
	Covariance	1,829	,002
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,023(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	138,587	333,169
	Covariance	,002	,005
	N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Ingresos Totales

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
T INGRESOS_TOTALES	841,1509	448,53616	61060
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

**Correlations**

		T INGRESOS_	INCUMPLIMIENTO
		TOTALES	
T INGRESOS_TOTALES	Pearson Correlation	1	,005
	Sig. (2-tailed)		,193
	Sum of Squares and Cross-products	12284135664,206	7666,808
	Covariance	201184,685	,126
	N	61060	61060
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,005	1
	Sig. (2-tailed)	,193	
	Sum of Squares and Cross-products	7666,808	333,169
	Covariance	,126	,005
	N	61060	61296

**Incumplimiento vs. Capacidad de Pago**

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
CAPACIDAD_DE_PAGO	244,99870	487,751710	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

**Correlations**

		CAPACIDAD_	INCUMPLIMIENTO
		DE_PAGO	
CAPACIDAD_DE_PAGO	Pearson Correlation	1	,037(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	14582186550,5	82171,326
	Covariance	237901,730	1,341
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,037(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	

Sum of Squares and Cross-products	82171,326	333,169
Covariance	1,341	,005
N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Número de créditos concedidos

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
NUM_CRE_CONC	6,11	2,762	61296
EDIDOS			
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

#### Correlations

		NUM_CRE_CONCEDIDOS	INCUMPLIMIENTO
NUM_CRE_CONC	Pearson Correlation	1	,035(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	467494,999	440,748
	Covariance	7,627	,007
N		61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,035(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	440,748	333,169
	Covariance	,007	,005
	N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Número de créditos con Saldo

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N

NUM_CRE_SALDOS	1,80	,890	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		NUM_CRE_SALDOS	INCUMPLIMIENTO
NUM_CRE_SALDOS	Pearson Correlation	1	,019(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	48519,037	77,930
	Covariance	,792	,001
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,019(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	77,930	333,169
	Covariance	,001	,005
	N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Número de créditos en Mora

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
NUM_CRE_MORA	,01	,095	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		NUM_CRE_MORA	INCUMPLIMIENTO
NUM_CRE_MORA	Pearson Correlation	1	-,798(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	551,791	-341,989

	Covariance	,009	-,006
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,798(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	-341,989	333,169
	Covariance	-,006	,005
	N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Producto de crédito

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
PRODUCTO	21,15	7,597	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

#### Correlations

		PRODUCTO	INCUMPLIMIENTO
PRODUCTO	Pearson Correlation	1	-,001
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,001	1

### Incumplimiento vs. Cuotas (meses)

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
NO_CUOTAS	58,64	55,080	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

**Correlations**

		NO_CUOTAS	INCUMPLIMIENTO
NO_CUOTAS	Pearson Correlation	1	,005
	Sig. (2-tailed)		,175
	Sum of Squares and Cross-products	185955610,12	1365,021
	Covariance	3033,781	,022
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,005	1
	Sig. (2-tailed)	,175	
	Sum of Squares and Cross-products	1365,021	333,169
	Covariance	,022	,005
	N	61296	61296

**Incumplimiento vs. Cuotas pagadas (meses)**

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
NO_CUOTAS_PAGADAS	15,41	18,640	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

**Correlations**

		NO_CUOTAS_ PAGADAS	INCUMPLIMIENTO
NO_CUOTAS_PAGADAS	Pearson Correlation	1	-,005
	Sig. (2-tailed)		,203
	Sum of Squares and Cross-products	21297503,233	-433,319
	Covariance	347,459	-,007
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,005	1
	Sig. (2-tailed)	,203	
	Sum of Squares and Cross-products	-433,319	333,169

Covariance	-,007	,005
N	61296	61296

## Incumplimiento vs. Días Mora

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
DIAS_MORA	75,67	12,918	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		DIAS_MORA	INCUMPLIMIENTO
DIAS_MORA	Pearson Correlation	1	-,698(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	10229002,44	-40756,033
	Covariance	166,882	-,665
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,698(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	-40756,033	333,169
	Covariance	-,665	,005
	N	61296	61296

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

## Incumplimiento vs. Monto Original

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
MONTO_ORIGINAL	4517,5014	4733,88091	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		MONTO_	INCUMPLIMIENTO
		ORIGINAL	
MONTO_ORIGINAL	Pearson Correlation	1	-,001
	Sig. (2-tailed)		,751
	Sum of Squares and Cross-products	137359817769	-27407,092
		1,818	
	Covariance	22409628,480	-,447
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,001	1
	Sig. (2-tailed)	,751	
	Sum of Squares and Cross-products	-27407,092	333,169
	Covariance	-,447	,005
	N	61296	61296

### Incumplimiento vs. Saldo Total

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SALDO_TOTAL	3239,0264	3660,40331	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

#### Correlations

		SALDO_	INCUMPLIMIENTO
		TOTAL	
SALDO_TOTAL	Pearson Correlation	1	,005
	Sig. (2-tailed)		,261
	Sum of Squares and Cross-products	821264270307,	75174,147
	Covariance	13398552,415	1,226
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,005	1
	Sig. (2-tailed)	,261	

Sum of Squares and Cross-products	75174,147	333,169
Covariance	1,226	,005
N	61296	61296

### Incumplimiento vs. Saldo por Vencer

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Saldo_X_Vencer	3222,5507	3655,14518	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

#### Correlations

		Saldo_X_Vencer	INCUMPLIMIENTO
Saldo_X_Vencer	Pearson Correlation	1	,065(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	818906490116,	1079554,471
	Covariance	13360086,306	17,612
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,065(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	1079554,471	333,169
	Covariance	17,612	,005
	N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Saldo Vencido

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SALDO_CAPITAL_VENCIDO	1,25	36,541	61296

INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296
----------------	-------	--------	-------

### Correlations

		SALDO_CAPIT	INCUMPLIMIENTO
		AL_VENCIDO	
SALDO_CAPITAL_VENCIDO	Pearson Correlation	1	-,460(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	81845722,671	-75920,135
	Covariance	1335,276	-1,239
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,460(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	-75920,135	333,169
	Covariance	-1,239	,005
	N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Saldo que No Devenga Interés

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Saldo_NDI	15,23	364,362	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		Saldo_NDI	INCUMPLIMIENTO
Saldo_NDI	Pearson Correlation	1	-,564(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	8137516355,	-928460,
	Covariance	132759,872	-15,147

	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,564(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	-928460,190	333,169
	Covariance	-15,147	,005
	N	61296	61296

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

## Incumplimiento vs. Valor de la cuota

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
VALOR_CUOTA	94,2066	311,53945	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		VALOR_ CUOTA	INCUMPLIMIENTO
VALOR_CUOTA	Pearson Correlation	1	,007
	Sig. (2-tailed)		,084
	Sum of Squares and Cross-products	5949098248,59	9815,704
	Covariance	97056,828	,160
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,007	1
	Sig. (2-tailed)	,084	
	Sum of Squares and Cross-products	9815,704	333,169
	Covariance	,160	,005
	N	61296	61296

## Incumplimiento vs. Provisión

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
PROV_CONSTITUDA	1,05	51,210	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		PROV_ CONSTITUDA	INCUMPLIMIENTO
PROV_CONSTITUDA	Pearson Correlation	1	-,276(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	160744081,131	-63948,540
	Covariance	2622,466	-1,043
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,276(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	-63948,540	333,169
	Covariance	-1,043	,005
	N	61296	61296

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

### Incumplimiento vs. Valor últimas 12cuotas

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
VALOR_CUOTA_ULTIMOS12	1130,4797	3738,47338	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		VALOR_CUOT A_ULTIMOS12	INCUMPLIMIENTO
VALOR_CUOTA_U LTIMOS12	Pearson Correlation	1	,007
	Sig. (2-tailed)		,084

	Sum of Squares and Cross-products	856670147797,	117788,446
	Covariance	13976183,176	1,922
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	,007	1
	Sig. (2-tailed)	,084	
	Sum of Squares and Cross-products	117788,446	333,169
	Covariance	1,922	,005
	N	61296	61296

### Incumplimiento vs. Pagos últimos 12cuotas

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
PAGOS_ULT_12_MESES	898,9313	1031,97066	61166
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

#### Correlations

		PAGOS_ULT_12_MESES	INCUMPLIMIENTO
PAGOS_ULT_12_MESES	Pearson Correlation	1	-,022(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	65138489508,105	-82768,779
	Covariance	1064963,451	-1,353
	N	61166	61166
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,022(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	-82768,779	333,169
	Covariance	-1,353	,005
	N	61166	61296

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

## Incumplimiento vs. Tasa de Interés

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INTERES	7,9379	1,55959	61296
INCUMPLIMIENTO	,9945	,07373	61296

### Correlations

		INTERES	INCUMPLIMIENTO
INTERES	Pearson Correlation	1	-,045(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	Sum of Squares and Cross-products	149089,26	-319,991
	Covariance	2,432	-,005
	N	61296	61296
INCUMPLIMIENTO	Pearson Correlation	-,045(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	-319,991	333,169
	Covariance	-,005	,005
	N	61296	61296

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