

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASE DE DATOS III VERSIÓN

---

**Tema:** “EL ANÁLISIS INTELIGENTE DE DATOS Y SU INCIDENCIA EN EL OTORGAMIENTO DE CRÉDITOS FINANCIEROS EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MAQUITA CUSHUN LTDA.”

---

Trabajo de Investigación previo a la obtención del Grado Académico de  
Magíster en Gestión de Base de Datos

**Autora:** Ing. Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz

**Director:** Ing. Kléver Renato Urvina Barrionuevo, Mg.

Ambato – Ecuador

2017

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia Magíster, e integrado por los señores Ingeniero Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga Magister, Ingeniero Jaime Bolívar Ruiz Banda Magister, Ingeniero Carlos Israel Núñez Miranda Magister, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “EL ANÁLISIS INTELIGENTE DE DATOS Y SU INCIDENCIA EN EL OTORGAMIENTO DE CRÉDITOS FINANCIEROS EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MAQUITA CUSHUN LTDA.”, elaborado y presentado por la señora Ingeniera Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz, para optar por el Grado Académico de Magister en Gestión de Bases de Datos; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.  
Presidenta del Tribunal

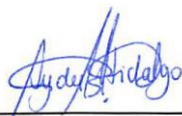
Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga Mg.  
Miembro del Tribunal

Ing. Jaime Bolívar Ruiz Banda Mg.  
Miembro del Tribunal

Ing. Carlos Israel Núñez Miranda Mg.  
Miembro del Tribunal

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: “EL ANÁLISIS INTELIGENTE DE DATOS Y SU INCIDENCIA EN EL OTORGAMIENTO DE CRÉDITOS FINANCIEROS EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MAQUITA CUSHUN LTDA.”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniera Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz, Autora bajo la Dirección del Ingeniero Kléver Renato Urvina Barrionuevo Magister, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



---

Ing. Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz  
cc. 1803560372

**AUTORA**



---

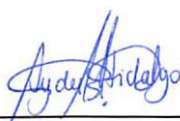
Ing. Kléver Renato Urvina Barrionuevo  
cc.1802667970

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



---

Ing. Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz  
cc. 1803560372

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial.....	ii
Autoría del Trabajo de Investigación.....	iii
Derechos de Autor.....	iv
Índice General de Contenidos.....	v
Agradecimiento.....	xv
Dedicatoria.....	xvi
Resumen Ejecutivo.....	xvii
Introducción.....	1
<i>CAPÍTULO I</i> .....	3
1.1 Tema de Investigación.....	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis crítico.....	9
1.2.3 Prognosis.....	9
1.2.4 Formulación del problema.....	10
1.2.5 Interrogantes.....	10
1.2.6 Delimitación del Objeto de investigación.....	10
1.3 Justificación.....	10
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 General.....	12
1.4.2 Específicos.....	13
<i>CAPÍTULO II</i> .....	14
2.1. Antecedentes Investigativos.....	14
2.2. Fundamentación Filosófica.....	16
2.3. Fundamentación Legal.....	16
2.4. Categorías fundamentales.....	19
2.5. Hipótesis.....	34
2.6. Señalamiento de Variables.....	34
<i>CAPÍTULO III</i> .....	35

3.1 Enfoque .....	35
3.2 Modalidad Básica de Investigación.....	35
3.3 Nivel o tipo de investigación.....	35
3.4 Población y Muestra .....	36
3.5 Operacionalización de Variables .....	37
3.6 Recolección de Información (Ver cuadro N° 3) .....	39
3.7 Procesamiento y Análisis de la Información .....	39
<i>CAPÍTULO IV</i> .....	41
4.1 Análisis e Interpretación de los Resultados .....	41
4.2 Verificación de Hipótesis .....	77
4.2.1 Planteamiento de la Hipótesis.....	77
4.2.2 Cálculo de Z.....	79
4.2.3 Grados de Libertad.....	80
4.2.4 Decisión Estadística .....	81
<i>CAPÍTULO V</i> .....	82
5.1 Conclusiones.....	82
5.2 Recomendaciones .....	83
<i>CAPÍTULO VI</i> .....	85
6.1 Datos Informativos .....	85
6.2 Antecedentes de la Propuesta .....	86
6.3 Justificación .....	87
6.4 Objetivos.....	88
6.5 Análisis de Factibilidad .....	88
6.6 Fundamentación.....	89
6.7 Metodología, Modelo Operativo .....	92
6.8 Fases de la Metodología CRISP-DM .....	95
6.8 Conclusiones.....	169
6.9 Recomendaciones .....	170
<i>BIBLIOGRAFÍA</i> .....	171
<i>ANEXOS</i> .....	177

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Porcentajes de morosidad de la cartera de créditos en el Ecuador ..	5
Imagen N° 2: Sistema Gestor de Base de Datos .....	22
Imagen N° 3: Sistema de Administración de Base de Datos .....	22
Imagen N° 4: Proceso de extracción del Conocimiento .....	26
Imagen N° 5: Proceso ETL .....	28
Imagen N° 6: Tabla de Distribución T Student .....	80
Imagen N° 7: Zona de aceptación y rechazo según T Student .....	81
Imagen N° 8: Características del Data Warehouse.....	90
Imagen N° 9: Esquema de los 4 niveles de CRISP-DM .....	94
Imagen N° 10: Modelo de proceso CRISP-DM ([CRISP-DM, 2000]).....	94
Imagen N° 11: Atributos .....	115
Imagen N° 12: Parámetros de Algoritmo A priori .....	116
Imagen N° 13: Parámetros de configuración del clasificador J48 .....	119
Imagen N° 14: Resultados Algoritmo J48.....	120
Imagen N° 15: Creación de la Base de Datos .....	126
Imagen N° 16: Parámetros configuración Base de Datos .....	127
Imagen N° 17: Base de Datos.....	127
Imagen N° 18: Nuevo Proyecto Visual Studio.....	128
Imagen N° 19: Proyecto de Integration Services .....	128
Imagen N° 20: Administrador de Conexiones .....	129
Imagen N° 21: Administrador de Conexiones .....	129
Imagen N° 22: Conexión de Origen y Destino.....	130
Imagen N° 23: Tarea de Flujo de Datos .....	130

Imagen N° 24: Componente de Origen OLEDB .....	131
Imagen N° 25: Editor de Origen OLEDB .....	131
Imagen N° 26: Editor de Transformación Columna Derivada .....	132
Imagen N° 27: Creación de Dimensión de Variación Lenta .....	132
Imagen N° 28: Flujo de Datos Dimensión Préstamos .....	133
Imagen N° 29: Creación de Tarea en SQL Server .....	135
Imagen N° 30: Configuración de Tarea SQL Server .....	135
Imagen N° 31: Configuración de Horario para Tarea SQL Server .....	136
Imagen N° 32: Nuevo Proyecto de Visual Studio .....	136
Imagen N° 33: Proyecto de Analisis Services .....	137
Imagen N° 34: Nuevo Origen de Datos .....	137
Imagen N° 35: Administrador de Conexiones .....	138
Imagen N° 36: Configuración Cuenta de Servicio .....	138
Imagen N° 37: Nombre Origen de Datos .....	139
Imagen N° 38: Nueva Vista del Origen de Datos .....	139
Imagen N° 39: Vista de Origen de Datos .....	140
Imagen N° 40: Coincidencia de Nombres en Vista de Origen de Datos .....	140
Imagen N° 41: Tablas y Dimensiones .....	141
Imagen N° 42: Nombre a la Vista de Origen de Datos .....	141
Imagen N° 43: Creación de Cubo .....	143
Imagen N° 44: Método de Creación .....	143
Imagen N° 45: Tablas de Grupos de Medida .....	144
Imagen N° 46: Medidas para el Cubo .....	144
Imagen N° 47: Dimensiones .....	145
Imagen N° 48: Nombre del Cubo .....	145

Imagen N° 49: Procesamiento del Cubo .....	147
Imagen N° 50: Ejecución del Cubo .....	147
Imagen N° 51: Resultados de Procesamiento del Cubo .....	148
Imagen N° 52: Conexión a Analysis Services.....	149
Imagen N° 53: Credenciales de Conexión .....	149
Imagen N° 54: Conexión con el Cubo.....	150
Imagen N° 55: Conexión mediante Datos Externos.....	159
Imagen N° 56: Conexión de Datos.....	159
Imagen N° 57: Selección Vista para Minería .....	160
Imagen N° 58: Conexión de Datos.....	160
Imagen N° 59: Importar Datos .....	161
Imagen N° 60: Data en Excel .....	161
Imagen N° 61: Vista Minable.....	162
Imagen N° 62: Acceso A Weka.....	162
Imagen N° 63: Programa Weka.....	163
Imagen N° 64: Selección de Vista para Procesamiento .....	164
Imagen N° 65: Características Ambiente de Weka .....	165
Imagen N° 66: Reporte de Atributos de acuerdo a la clase.....	166
Imagen N° 67: Selección y Configuración de Algoritmo .....	167
Imagen N° 68: Reporte Clientes Morosidad .....	168

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Árbol de Problemas .....	8
Gráfico 2: Categorías Fundamentales.....	19
Gráfico 3: Superordinación.....	20
Gráfico 4: Subordinación.....	21
Gráfico 5: La Institución dispone de un Manual de Créditos actualizado .....	41
Gráfico 6: Otorgamiento de créditos se cumple con las Políticas Generales Institucionales .....	42
Gráfico 7: Aprobar una solicitud de crédito se basa principalmente en el cumplimiento de documentación .....	43
Gráfico 8: La Institución tiene definida las características del perfil que debe reunir el potencial cliente de un crédito. ....	44
Gráfico 9: Para el otorgamiento de créditos la Cooperativa a normado los plazos para cada tipo de crédito. ....	45
Gráfico 10: La Entidad dispone de una guía detallada del Proceso que debe cumplir hasta la entrega del Crédito. ....	46
Gráfico 11: Sistema incide en la toma de decisiones .....	47
Gráfico 12: Información que emite el sistema es actualizada.....	48
Gráfico 13: La información que emite el sistema es confiable .....	49
Gráfico 14: La información que emite el sistema es oportuna.....	50
Gráfico 15: Reportes permiten visualizar capacidad de pago .....	51
Gráfico 16: Índice de morosidad.....	52
Gráfico 17: El sistema se fundamenta en el concepto de las 5 C's de crédito.....	53
Gráfico 18: Parámetros que primordialmente se toman en cuenta para aprobar una solicitud de crédito financiero.....	55
Gráfico 19: Utilización de un método determinístico o técnica para aprobar una solicitud de crédito.....	56
Gráfico 20: Sistema genera reportes en base a patrones para analizar perfil del cliente ..	57
Gráfico 21: Análisis inteligente de datos disminuye el riesgo crediticio.....	58

Gráfico 22: El destino del crédito es el factor más importante para la aprobación de un crédito financiero .....	59
Gráfico 23: Sistema informático emite criterios por los cuales se origina la morosidad en la cooperativa.....	60
Gráfico 24: Inadecuada colocación de créditos financieros aprobados incrementa el índice de morosidad.....	61
Gráfico 25: Cumplimiento a las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.....	62
Gráfico 26: Proceso adecuado para otorgar un Crédito .....	63
Gráfico 27: Promoción y Precalificación de Créditos.....	72
Gráfico 28: Verificación de Información e Inspección.....	73
Gráfico 29: Comité de Crédito.....	74
Gráfico 30: Otorgamiento y Desembolso .....	75
Gráfico 31: Seguimiento y Cobranza.....	76
Gráfico 32: Árbol de decisión con el clasificador J48 .....	118
Gráfico 33: Paquete ETL .....	134
Gráfico 34: Vista de Origen de Datos.....	142
Gráfico 35: Vista Origen de Datos del Cubo .....	146
Gráfico 36: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Agencia .....	151
Gráfico 37: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Edades .....	151
Gráfico 38: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Oficial de Créditos .....	152
Gráfico 39: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Segmentación .....	153
Gráfico 40: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Parroquias.....	153
Gráfico 41: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Género .....	154
Gráfico 42: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Monto Colocado.....	154
Gráfico 43: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Estado Civil.....	155
Gráfico 44: Reporte de Porcentaje de Morosidad por Nivel de Estudios .....	156

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Total Cartera por Oficial de Cobranza al 02 de Diciembre del 2015 .....	6
Tabla 2: Población de Estudio .....	36
Tabla 3: La Institución dispone de un Manual de Créditos actualizado .....	41
Tabla 4: Otorgamiento de créditos se cumple con las Políticas Generales Institucionales .....	42
Tabla 5: Aprobar una solicitud de crédito se basa primordialmente en el cumplimiento de documentación .....	43
Tabla 6: La Institución tiene definida las características del perfil que debe reunir el potencial cliente de un crédito.....	44
Tabla 7: Para el otorgamiento de créditos la Cooperativa a normado los plazos para cada tipo de crédito .....	45
Tabla 8: La Entidad dispone de una guía detallada del Proceso que debe cumplir hasta la entrega del Crédito. ....	46
Tabla 9: Sistema incide en la toma de decisiones .....	47
Tabla 10: La información que emite el sistema es actualizada.....	48
Tabla 11: La información que emite el sistema es confiable .....	49
Tabla 12: La información que emite el sistema es oportuna.....	50
Tabla 13: Reportes permiten visualizar capacidad de pago .....	51
Tabla 14: Índice de morosidad.....	52
Tabla 15: El sistema se fundamenta en el concepto de las 5 C's de crédito.....	53
Tabla 16: Parámetros que primordialmente se toman en cuenta para aprobar una solicitud de crédito financiero .....	54
Tabla 17: Utilización de un método determinístico para aprobar una solicitud de crédito.....	56
Tabla 18: Sistema genera reportes en base a patrones para analizar perfil del cliente .....	57
Tabla 19: Análisis inteligente de datos disminuye el riesgo crediticio.....	58

Tabla 20: El destino del crédito es el factor más importante para la aprobación de un crédito financiero .....	59
Tabla 21: Sistema informático emite criterios por los cuales se origina la morosidad en la cooperativa .....	60
Tabla 22: Inadecuada colocación de créditos financieros aprobados incrementa el índice de morosidad .....	61
Tabla 23: Cumplimiento a las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria .....	62
Tabla 24: Proceso para otorgar un Crédito es el adecuado .....	63
Tabla 25: Técnicas de Minería de Datos.....	69
Tabla 26: El análisis inteligente de datos que actualmente usa la Cooperativa disminuye el riesgo crediticio .....	78
Tabla 27: Proceso para otorgar un Crédito es el adecuado .....	79
Tabla 28: Distribución de Frecuencias para cálculo de Z.....	79
Tabla 29: Tablas con sus respectivos Campos.....	102
Tabla 30: Tablas del Sistema Transaccional analizadas .....	105
Tabla 31: Técnicas para actualización de información faltante.....	107
Tabla 32: Abreviaturas de atributos y elementos.....	114
Tabla 33: Descripción de Atributos .....	115
Tabla 34: Análisis de Calificaciones.....	121

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1: Operacionalización de la Variable Independiente.....	37
Cuadro No. 2: Operacionalización de la Variable Dependiente .....	38
Cuadro No. 3: Recolección de la Información.....	39
Cuadro No. 4: Encuesta realizada al Ingeniero en Sistemas de la Cooperativa....	66

## **AGRADECIMIENTO**

Un especial agradecimiento a Dios por regalarme salud, vida y permitirme cada día mejorar como ser humano.

A la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda y a sus Autoridades por su autorización y apertura para realizar el presente Trabajo de Investigación.

A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial por brindarme la oportunidad de actualizarme y adquirir nuevo conocimiento.

Mi sincero agradecimiento al Ing. Renato Urvina que con su apoyo supo guiarme en el desarrollo de este proyecto.

Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios, ser omnipotente que me ha regalado salud y vida, en cada momento me acompaña y me da fuerza de voluntad, fortaleza para superar las adversidades y alcanzar las metas propuestas.

A mis padres por brindarme siempre sus palabras de aliento, cariño y apoyo incondicional.

A mi esposo Héctor por ser mi amigo incondicional y brindarme toda la confianza, respeto y amor. A mi hija Michelle por cada día iluminar mi vida y a llenarla de alegría y amor con toda su inocencia.

Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASE DE DATOS**

**TEMA:**

“EL ANÁLISIS INTELIGENTE DE DATOS Y SU INCIDENCIA EN EL OTORGAMIENTO DE CRÉDITOS FINANCIEROS EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MAQUITA CUSHUN LTDA.”

**AUTORA:** Ing. Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz

**DIRECTOR:** Ing. Kléver Renato Urvina Barrionuevo

**FECHA:** 25 de Marzo del 2017

**RESUMEN EJECUTIVO**

La investigación sobre el Análisis Inteligente de Datos y su incidencia en el otorgamiento de Créditos Financieros se lo realizó en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda, el compromiso de la Cooperativa es ayudar e impulsar el desarrollo económico en los sectores rurales principalmente en las comunidades de la parroquia de QUISAPINCHA y cantón Ambato, brindando productos y servicios financieros de calidad de manera ágil y oportuna, fomentando el hábito del ahorro, financiando créditos productivos que permite emprender proyectos y sueños de sus socios.

El cooperativismo en el país tiene una larga tradición histórica, actualmente la tecnología se ha convertido en un pilar fundamental para que las Cooperativas de Ahorro y Crédito puedan ser más competitivas día a día, éstas basan su giro del negocio esencialmente en la colocación y recuperación de capital; por lo cual, es indispensable que utilicen métodos adecuados para el análisis de riesgo del sujeto de crédito.

Los inadecuados reportes de información histórica para la toma de decisiones dentro del proceso de otorgamiento de créditos financieros en la Cooperativa, dificulta el análisis de la información crediticia a los oficiales de crédito, con este antecedente se propone como solución a este problema aplicar técnicas de análisis inteligente de datos.

Con ésta investigación se plantea una solución al problema mediante la automatización e incorporación de herramientas informáticas que ayuden a predecir, detectar patrones, contar con reportes actualizados, eficientes que permitan tomar las decisiones gerenciales de manera oportuna y fiable.

**Descriptores:** Morosidad, Data Warehouse, Minería de Datos, Créditos Financieros, Análisis Inteligente de Datos, Sistema Financiero, Cooperativa de Ahorro y Crédito, Perfil del Clientes, Algoritmos de Predicción de Minería de Datos, Proceso de ETL (Extracción, Transformación y Carga), Árboles de Decisión, Manual de Créditos.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE BASE DE DATOS**  
**THEME:**

“THE INTELLIGENT DATA ANALYSIS AND ITS IMPACT ON THE  
GRANTING OF FINANCIAL CREDITS IN THE COOPERATIVE SAVINGS  
AND CREDIT CUSHUN MAQUITA LTDA”

**AUTHOR:** Ing. Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz

**DIRECTED BY:** Ing. Kléver Renato Urvina Barrionuevo

**DATE:** 25 de Marzo del 2017

**EXECUTIVE SUMMARY**

The research on Intelligent Data Analysis and its impact on the granting of financial credit is made in the Cooperative Savings and Credit Cushun Maquita Ltda, the commitment of the cooperative is to assist and promote economic development in rural areas mainly in the communities of the parish of QUISAPINCHA canton Ambato, providing quality financial products and services in an agile manner and in a timely manner, encouraging the habit of saving, financing productive credit that allows you to undertake projects and dreams of its partners.

The cooperative movement in the country has a long historical tradition, now the technology has become a fundamental pillar for credit unions to be more competitive day by day, these base their business mainly in the placement and recovery of capital; therefore, it is essential that use appropriate methods for the analysis of the subject of credit risk.

The inadequate reporting of historical information for decision-making within the process of awarding financial credits in the cooperative, hinders the analysis of the credit information to the credit officers, with this background it is proposed as a solution to this problem apply techniques of intelligent data analysis.

With this research poses a solution to the problem through automation and incorporation of tools that help predict, detect patterns, with updated reports, to enable efficient management decisions in a timely and reliable manner

**Descriptors:** Delinquency, Data Warehouse, Data Mining, Financial Credits, Intelligent Data Analysis, Financial System, Savings and Credit Cooperative, profile of the customers, Prediction Algorithms, Data Mining Process of ETL (Extract, Transform, and Load), Decision Trees, Manual of Credits.

## INTRODUCCIÓN

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. consciente del desarrollo tecnológico busca automatizar e incorporar las herramientas informáticas necesarias con la finalidad de brindar mejores servicios a sus socios y contar con reportes actualizados eficientes que permitan tomar las decisiones gerenciales de manera oportuna y fiable.

En la Cooperativa para el proceso de otorgar un crédito financiero, se lo realiza manualmente y se basa generalmente en el análisis de las 5 c's de crédito: carácter, capacidad, capital, colateral y condiciones, además no se utiliza herramientas de Minería de Datos dentro de los procesos, razón por la cual surge la importancia de la presente investigación que permita realizar un Análisis Inteligente de Datos en el otorgamiento de créditos financieros, y se cuente con patrones del perfil del cliente que permitan disminuir el riesgo crediticio y reducir el índice de morosidad que se genera por el incumplimiento en las obligaciones de pago por parte de los clientes.

La presente investigación está organizada en los siguientes capítulos:

**Capítulo I**, denominado como el PROBLEMA, describe el problema que es objeto de la investigación, éste contiene: el tema de investigación, el planteamiento del problema, su contexto, análisis crítico, pronóstico, delimitación, justificación y objetivos.

**Capítulo II**, denominado como MARCO TEÓRICO, en este se detalla: antecedentes de la investigación, fundamentación filosófica, fundamentación legal, categorías fundamentales, formulación de hipótesis y señalamiento de variables.

**Capítulo III**, denominado como METODOLOGÍA, incluye: el enfoque investigativo, modalidad básica de investigación, nivel o tipo de investigación, población y muestra, operacionalización de variables, técnicas e instrumentos, plan de recolección de información y plan de procesamiento de la información.

**Capítulo IV**, denominado como ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS en este se detalla el análisis e interpretación de la información recolectada a través de los diferentes métodos utilizados en la presente investigación.

**Capítulo V**, denominado como CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, expone de forma clara y concisa las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

**Capítulo VI**, denominado como la PROPUESTA, contiene información relacionada a los antecedentes de la Institución, justificación, objetivos, factibilidad, fundamentación, proceso de selección de metodologías modelo operativo, fases de la metodología, herramientas para la implementación, desarrollo de la propuesta realizada Aplicación de Técnicas de Minería de Datos para el otorgamiento de créditos financieros, la misma que permitirá descubrir patrones que influyen en la calificación de un sujeto de crédito y ayudará en la toma de decisiones en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Tema de Investigación**

El análisis inteligente de datos y su incidencia en el otorgamiento de créditos financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

Inmersos en la era de los constantes avances tecnológicos, los cambios acelerados del mercado, las nuevas oportunidades de negocio y de competitividad, han provocado que la información y gran parte de los datos se conviertan en activos muy importantes e imprescindibles en las organizaciones. La correcta toma de decisiones gerenciales, generación de informes financieros y el análisis de la información empiezan a vislumbrar un nuevo escenario de negocios gracias a los avances tecnológicos del Business Intelligence (BI) que ayuda a las organizaciones a concentrarse en la información más importante de sus bases de información, y permite alcanzar la mayor rentabilidad debido a su sencillez de uso, la fiabilidad de sus resultados y la gran variedad de posibilidades que ofrecen. Es hora de dar el paso y adoptar estas nuevas herramientas de software como aliados imprescindibles de las organizaciones. (Jordán, 2006)

Las nuevas tecnologías basadas en el análisis inteligente de la información están transformando los modelos de negocio en todo el mundo, predicen futuras tendencias y comportamientos, permitiendo a las organizaciones tomar decisiones proactivas. Se plantea el uso de las nuevas plataformas tecnológicas que brinden facilidades para el correcto análisis de los datos en los casos prácticos en el entorno empresarial-financiero.

Las herramientas de análisis que permiten detectar relaciones entre los datos de manera que las organizaciones pueden identificar cambios, anticipar los movimientos del mercado, con la finalidad de tomar las mejores decisiones de manera oportuna. (Ramírez Calvo, Triviño Sánchez, Berges García, Fernán Martínez, & Meneses Chaus, 2013).

En la actualidad uno de los problemas que ocurren en la gestión de las Cooperativas de Ahorro y Crédito en cualquier parte del mundo es la inadecuada colocación de créditos, debido a falta de conocimiento de Administración de Riesgos, e información oportuna generada por las Herramientas Informáticas que brinden facilidades, para una oportuna toma de decisiones, cumpliendo objetivos institucionales, promoviendo la eficiencia de las operaciones y el mantenimiento del capital. El objetivo es garantizar la solvencia y estabilidad de la organización, con una colocación adecuada de créditos financieros.

En la provincia de Tungurahua existen 165 Cooperativas de Ahorro y Crédito según el listado emitido por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2015); las instituciones financieras y principalmente la mayoría de las Cooperativas de Ahorro y Crédito no cuentan con métodos y herramientas informáticas adecuadas que permitan una excelente colocación y recuperación de la cartera de créditos, motivo por el cual el índice de morosidad se incrementa de manera casi incontrolable según se puede observar en la Imagen N° 1.

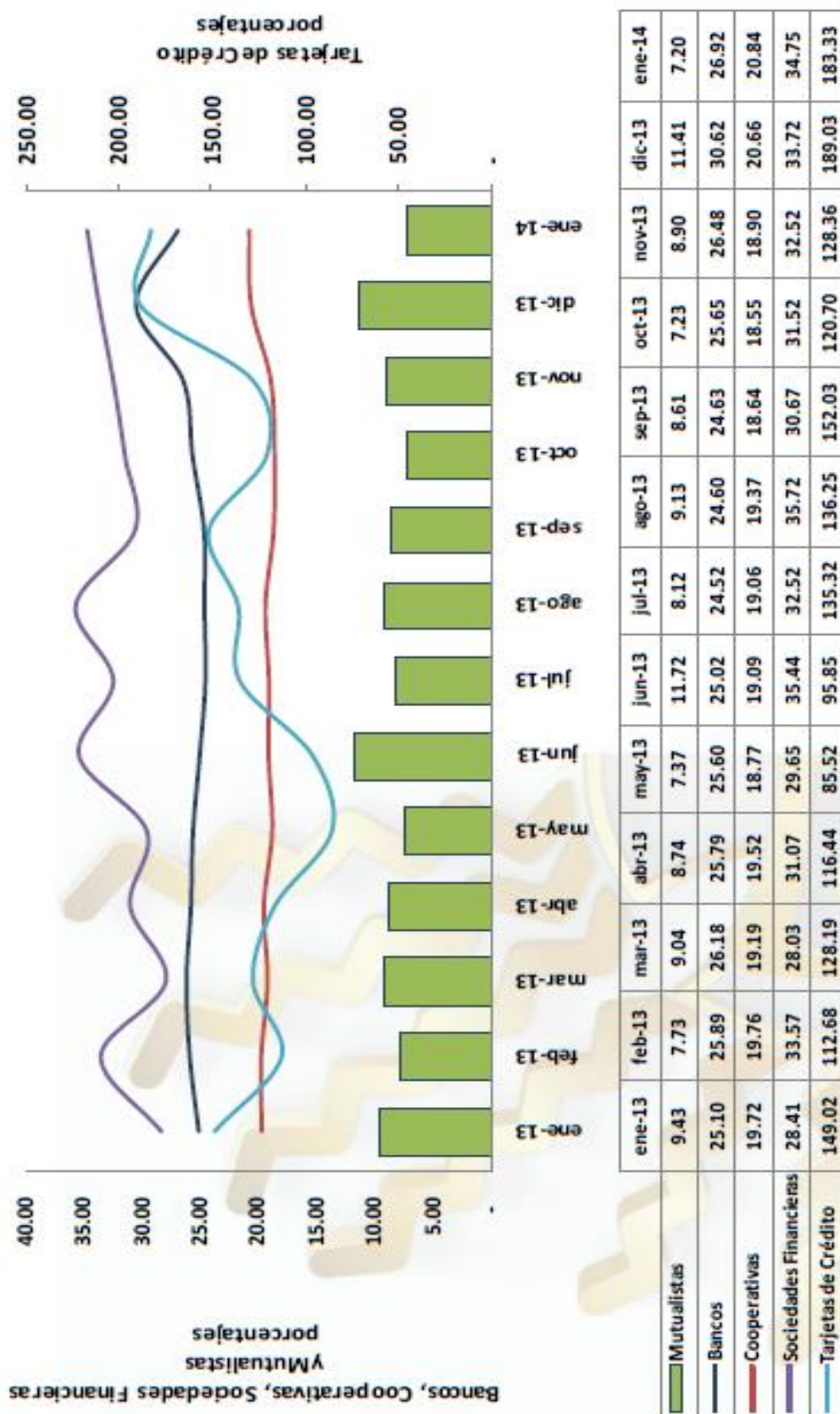


Imagen N° 1: Porcentajes de morosidad de la cartera de créditos en el Ecuador

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

El índice de morosidad de la cartera, comparando con el mes de enero del 2013 presentó reducciones anuales en los subsistemas financieros a excepción de las cooperativas y las sociedades financieras; en promedio este indicador tuvo una variación negativa de 0.27 puntos porcentuales. **(Banco Central del Ecuador, 2015)**

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. consciente del desarrollo tecnológico busca automatizar e incorporar las herramientas informáticas necesarias con la finalidad de brindar mejores servicios a sus socios y contar con reportes actualizados eficientes que permitan tomar las decisiones gerenciales de manera oportuna y fiable.

Actualmente en la Cooperativa no existen las herramientas informáticas actualizadas que brinden información oportuna y reportes confiables para la toma de decisiones gerenciales acertadas, en lo que respecta al proceso crediticio, según información proporcionada por la misma en el año 2015 existe una índice de morosidad del 11.28%, en relación al índice promedio nacional otorgado por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria(SEPS) para el segmento 3 que es del 10%, como se puede observar en la tabla N°1.

Oficial	#Operaciones	Capital	Valor Vencido	Capital Atrasado	Interés Mora	#Operaciones Atrasadas	Índice por Morosidad
JaimeC	342	1,147,011.38	46,934.72	59,929.21	3,936.26	111	20.39%
MiltonT	528	2,296,862.02	18,808.45	37,756.95	317.34	158	7.67%
LuisCH	454	2,151,018.43	14,573.34	30,140.37	125.08	109	9.16%
JorgeCh	529	2,510,988.43	34,623.62	52,979.00	4,323.11	140	5.81%
LuisP	382	1,057,045.64	26,969.11	38,123.61	3,013.10	127	13.38%
<b>Promedio</b>							<b>11.28%</b>

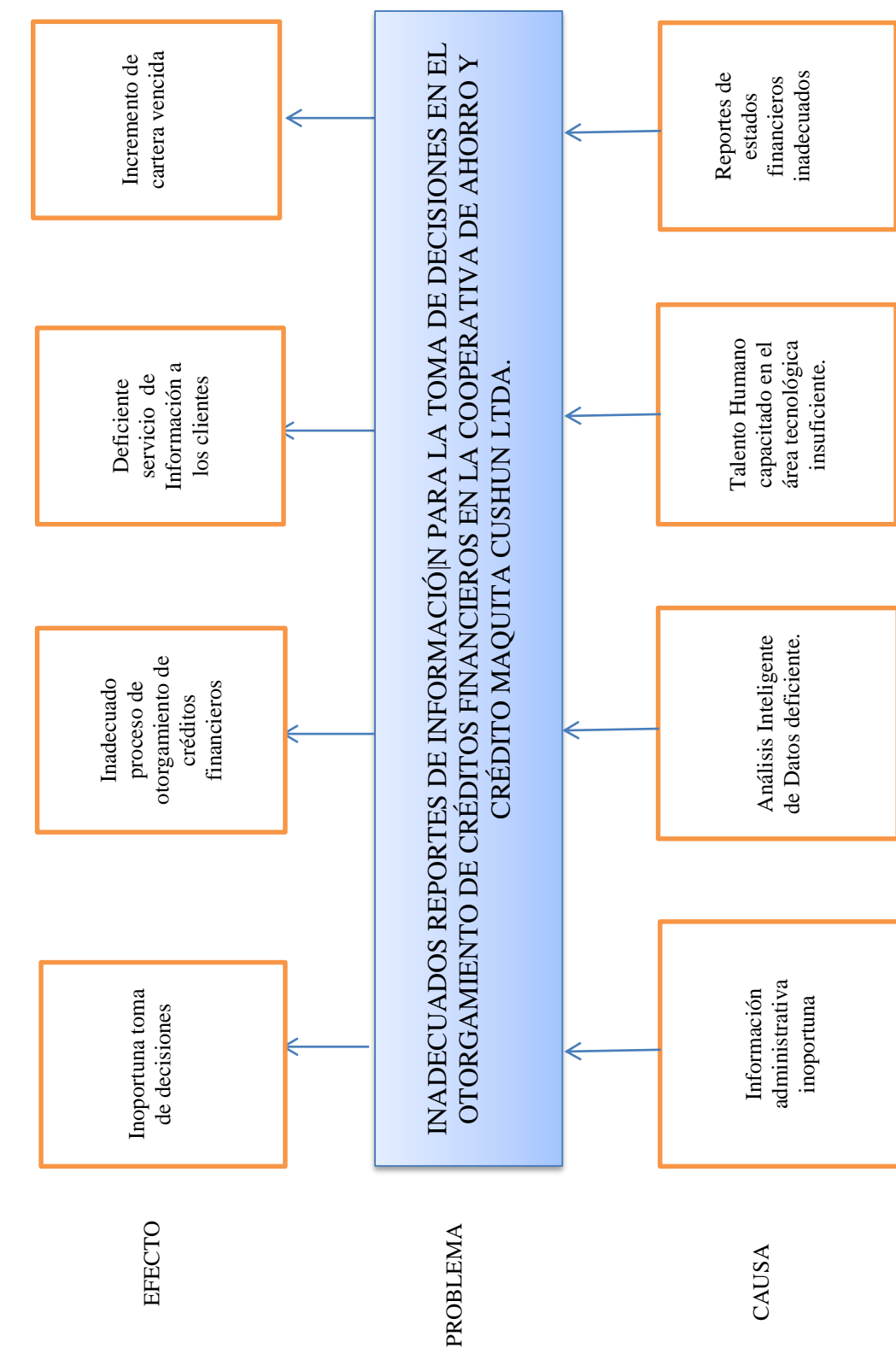
**Tabla 1:** Total Cartera por Oficial de Cobranza al 02 de Diciembre del 2015

**Fuente:** Reporte Sistema Informático Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun.

La Cooperativa en el año 2014 según reportes del sistema informático recibió alrededor de 3263 solicitudes de créditos de diferentes clientes y socios, de las cuales 3172 solicitudes fueron aprobadas, el proceso que se lleva a cabo es primeramente llenar la solicitud de crédito por parte de los socios, cumplir con los requisitos solicitados(documentos) para cada uno de los créditos que pueden ser: Quirografario o Hipotecario, luego el oficial de crédito es el encargado en realizar la visita al Domicilio y revisar que toda la información presentada por el socio sea verídica y comprobable, posteriormente se elabora un reporte del crédito, el mismo que es presentado al Comité de Créditos, éste comité es el encargado de revisar nuevamente la documentación, y tomar la decisión de aprobar o rechazar el crédito, lamentablemente la decisión de aprobar o rechazar el mismo solo depende del criterio personal del Comité y el cumplimiento de la documentación , en vista de que no se posee herramientas informáticas que se constituyan en soporte para tomar la mejor decisión, basándose en los datos históricos.

Todo el proceso crediticio en promedio se demora alrededor de 15 días si es un crédito Quirografario, y alrededor de 30 días si se trata de un crédito Hipotecario, todo esto conlleva un gasto innecesario de recursos como tiempo, dinero, personal entre otros.

En la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. está pasando lo siguiente como se puede observar en el Gráfico N° 1.



**Gráfico 1:** Árbol de Problemas  
**Elaborado por:** Investigador

### **1.2.2 Análisis crítico**

En la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. se ha detectado que la restringida cantidad de reportes emitidos por el sistema, debido a la inexistencia de Herramientas automatizadas para el Análisis de la Información, está ocasionando toma de decisiones gerenciales inadecuadas, las mismas que están perjudicando la liquidez de la Cooperativa.

Otro de los factores importantes a tomar en cuenta en la problemática de la Cooperativa es la Inexistencia de un Análisis Inteligente de Datos que se utiliza en el proceso de otorgamiento de créditos financieros, debido a que éste se lo realiza de forma manual, motivo por el cual existe una colocación de créditos no acorde a los objetivos Institucionales, lo que provoca que incremente la morosidad.

La falta de capacitación tecnológica al Talento Humano es un factor que está influenciando de manera negativa en el eficiente desarrollo de las actividades de la Cooperativa, en vista de que se manejan grandes bases de datos de los clientes, cuentas, cotizaciones, créditos, etc., y sin el debido conocimiento de las herramientas tecnológicas adecuadas para éstos trámites, provoca un deterioro de la imagen institucional, deficiente atención al cliente al no poder brindarle información actualizada de los diferentes trámites de manera ágil y oportuna.

### **1.2.3 Prognosis**

La función de los oficiales de crédito es decidir entre varias alternativas homogéneas, donde el poder de decisión es imperante dentro de un sistema de mercado incierto que por ende crea un ambiente riesgoso lleno de incertidumbre, que podría terminar en nefastas consecuencias institucionales.

Si la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda, no implementa un software que proporcione información clara, concreta y oportuna para la adecuada toma de decisiones en el proceso de otorgamiento de créditos financieros, obtendrá problemas que ocasionará un incremento del índice de morosidad, un control

inadecuado en el proceso crediticio y podría llegar a un estado de iliquidez económica, paralizando sus operaciones financieras.

#### **1.2.4 Formulación del problema**

¿Cómo incide el Análisis Inteligente de Datos en el otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.?

#### **1.2.5 Interrogantes**

- ✓ ¿Cuál es el proceso para el otorgamiento de Créditos Financieros que se utiliza actualmente en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.?
- ✓ ¿Qué tipo de Análisis Inteligente de Datos permitirán mejorar el proceso de otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.?
- ✓ ¿Se puede proponer una solución al inadecuado Análisis Inteligente de Datos en el proceso del otorgamiento de Créditos Financieros de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. ?

#### **1.2.6 Delimitación del Objeto de investigación**

##### **Delimitación de contenido**

**Campo:** Business Intelligence

**Área:** Análisis Inteligente de Datos

**Aspecto:** Otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

##### **Delimitación espacial**

Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

##### **Delimitación temporal**

Desde enero 2016 hasta septiembre 2016.

#### **1.3 Justificación**

El giro del negocio en todas las Instituciones Financieras - Cooperativas es la entrega y recuperación de créditos a sus clientes, el análisis inadecuado para la

entrega de los mismos y la falta de herramientas para una colocación adecuada, genera que el índice de morosidad institucional se eleve y se convierta en el talón de Aquiles de éstas.

Al ser la entrega de créditos su principal fuente de ingresos se convierte en la columna vertebral de la institución y por ende en la cual los organismos de control le ponen mayor énfasis en la revisión de sus índices.

Transparentar la información sobre la gestión administrativa y financiera de la institución, buscando la confianza tanto de sus clientes como de potenciales clientes, de la sociedad y las entidades de control son los objetivos fundamentales de la Institución.

Las decisiones quizás más críticas son aquellas que se toman en condiciones de riesgo, pero constituyen las más significativas e importantes que a nivel de la gerencia se deben tomar, es por esto que un adecuado, eficaz y práctico análisis inteligente de datos en cualquier empresa o institución es necesario e incluso imprescindible.

La presente investigación es útil porque el proceso de toma de decisiones se la realiza bajo los lineamientos de la aplicación a proponerse, la misma que está normada de acuerdo a los estándares propuestos por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria y la Cooperativa Maquita, su finalidad es predecir futuras tendencias y comportamientos mediante la generación de reportes, los mismos que serán de gran utilidad para los procesos de toma de decisiones de la Cooperativa.

Este trabajo es importante porque permite detectar las falencias existentes en el proceso de otorgamiento de créditos financieros, con la finalidad de buscar soluciones correctivas mediante un profundo Análisis Inteligente de Datos, que permitan mejorar el índice de cartera vencida.

Concluida la presente investigación será una herramienta de gran ayuda dentro del Proceso de otorgamiento de créditos, debido a que permite fortalecer los mecanismos existentes y sirve de apoyo para mejorar la adecuada toma de decisiones en cumplimiento de los objetivos institucionales.

La presente investigación fue factible de realizarse debido a que se contó con el apoyo de los Directivos y empleados de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

Factibilidad Técnica: En lo que respecta a recursos de hardware la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda., cuenta con un servidor marca HP Proliant, modelo DL360p Gen 8, que provee los servicios de base de datos y aplicaciones utilizados por la Institución, cableado estructurado que brinda una adecuada conectividad entre los diferentes terminales de la misma, en lo que se relaciona a software y específicamente en Base de Datos trabaja con Sql Server 2014 con su respectivo licenciamiento, herramientas indispensables para desarrollar la presente investigación.

Factibilidad Operativa: Operativamente es factible la investigación porque se basa en la experiencia y conocimientos del investigador y del personal involucrado en los procesos.

Factibilidad Económica: Es factible porque el investigador cubrirá todos los gastos relacionados para el desarrollo de la investigación.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

- ✓ Determinar la incidencia del Análisis Inteligente de Datos en el otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

#### **1.4.2 Específicos**

- ✓ Detallar el proceso que realiza la Cooperativa de Ahorro y Crédito para el otorgamiento de Créditos Financieros.
- ✓ Seleccionar la técnica de Análisis Inteligente de Datos que optimice el otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.
- ✓ Desarrollar la herramienta de análisis inteligente de datos para el otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

Al revisar varios Repositorios de las diferentes Universidades que ofertan la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial se pudo encontrar la siguiente información que servirá como un antecedente investigativo para la presente investigación:

En la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato se realizó una investigación denominada: Business Intelligence para manejo y recuperación de cartera en la empresa FERRIARCOS, investigada por Núñez Miranda Carlos Israel en Ecuador en el año 2012, el objetivo de esta investigación fue “Analizar e implementar una solución Business Intelligence para el manejo y recuperación de cartera en la empresa FERRIARCOS”, el tipo de investigación realizada fue cualitativa, las técnicas utilizadas para la recuperación de información fueron Encuestas, obteniendo como conclusión: Gracias al estudio del Business Intelligence, la calidad de la empresa mejorará significativamente, debido a que se tendrá mayores ingresos para la empresa, con clientes satisfechos, ofreciendo mejores servicios y productos reduciendo el tiempo de cobranza y mejorando sus procesos.

En el Colegio de Administración y Economía, de la Universidad San Francisco de Quito, las autoras Lanas Yáñez María Fátima y Trujillo Lemos Ana María, en la ciudad de Quito en el año 2015 realizó la investigación sobre “Modelo de otorgamiento de crédito para una institución del sistema financiero ecuatoriano”, su objetivo general fue Desarrollar un modelo de otorgamiento de crédito para una

cooperativa del sistema financiero ecuatoriano que prediga la probabilidad de impago de su cartera de consumo, el tipo de investigación realizada fue cualitativa y cuantitativa, para la recolección de datos se utilizó el Análisis como instrumento de investigación. Donde se obtuvo como conclusión: Con el objetivo de facilitar la evaluación de sus solicitantes de crédito, es indispensable que la cooperativa implemente sistemas de información más completos, en los que se incluyan características de mayor relevancia para la adecuada discriminación entre los tipos de prestatarios.

Existen también investigaciones como Minería de Datos Aplicada a Credit Scoring realizada por Mauricio Figueroa(2015) en la Universidad San Francisco de Quito, en la cual explora las técnicas de clasificación conocidas como análisis discriminante, análisis de Fisher, regresión logística, árboles de clasificación, redes neuronales y support vectors machines y las particularidades de su aplicación al proceso de aprobación de créditos de consumo denominado credit scoring, con la finalidad de Desarrollar un modelo de credit scoring que sirva como soporte del proceso de decisión si otorgar o rechazar una solicitud de crédito de consumo utilizando características propias del solicitante.

Entre las conclusiones relevantes podemos citar textualmente lo que concluye Mauricio Figueroa: “Otro tema de vital importancia en el desarrollo de modelos de credit scoring es la selección del conjunto de entrenamiento. En el desarrollo de este trabajo se constató que el desempeño (errores de clasificación) de los modelos de clasificación considerados son altamente dependientes de este conjunto. Por tanto, se puede afirmar que para la estimación de modelos de credit scoring no necesariamente se debe utilizar un solo conjunto de entrenamiento, puesto que a la final lo que se está buscando es una regla de decisión que permita que el proceso de aprobación de créditos sea transparente, rápido y con el menor riesgo de no pago. Se debe enfatizar que el conjunto de prueba debe ser único para que los errores sean comparables y permitan discernir el modelo de mejor desempeño con el conjunto de datos disponibles”

## **2.2. Fundamentación Filosófica**

La presente investigación se enmarca en el paradigma Crítico Propositivo, es crítico porque realiza un Análisis Crítico del Problema, y es Propositivo porque busca proponer una solución factible al problema.

## **2.3. Fundamentación Legal**

Este trabajo de investigación está sustentado en las siguientes leyes:

**Según la "Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario" (2011)**

### **Sección 1 - De las Cooperativas de Ahorro y Crédito**

**Art. 81.- Cooperativas de ahorro y crédito.** - “Son organizaciones formadas por personas naturales o jurídicas que se unen voluntariamente con el objeto de realizar actividades de intermediación financiera y de responsabilidad social con sus socios y, previa autorización de la Superintendencia, con clientes o terceros con sujeción a las regulaciones y a los principios reconocidos en la presente Ley.” (p.23)

**Art. 115.- Créditos.** - “El Fondo otorgará a sus participantes créditos a plazos no mayores de ciento veinte días y que no excederán del diez por ciento (10%) de los activos del fideicomiso, ni del cien por ciento (100%) del patrimonio de la beneficiaria del crédito. Los créditos serán garantizados con inversiones y cartera con calificación "A" de las entidades beneficiarias, por un monto igual a, por lo menos, el ciento cuarenta por ciento (140%) del crédito aprobado.” (p. 33).

### **Según la Ley Orgánica del Sistema Cooperativo y Financiero Popular y Solidario**

**Art. 77.-** “Las cooperativas de ahorro y crédito, podrán efectuar actividades financieras, exclusivamente con sus asociados mediante secciones especializadas, bajo circunstancias especiales y cuando las condiciones sociales y económicas lo justifiquen. Para efectos de la presente ley se entenderá como actividad financiera la captación de depósitos, a la vista o a término de asociados para colocarlos nuevamente a través de préstamos, descuentos, anticipos u otras operaciones activas de crédito y, en general, el aprovechamiento o inversión de los recursos captados de los asociados.

Las operaciones autorizadas a las cooperativas de ahorro y crédito son básicamente las siguientes:

a) Captar ahorro a través de depósitos a la vista, a término.

- b) Otorgar créditos.
- d) Celebrar contratos de apertura de crédito.”

**Art. 81.-** “Las cooperativas de ahorro y crédito, por intermedio de sus consejos de administración, deberán:

- a) Definir la política financiera y crediticia y controlar su ejecución;
- b) Dictar el Manual de Políticas, Normas y Procedimientos de Crédito, en concordancia con las disposiciones legales que rijan para el efecto;
- c) Designar a los Miembros del Comité de Crédito;
- d) Aprobar los créditos directos o indirectos a favor de los vocales de los Consejos de Administración, Vigilancia y Gerente, quienes no podrán obtenerlos en condiciones preferenciales de plazo, monto, garantía y tasa de interés;
- e) Observar los deberes, obligaciones y responsabilidades implícitas, respecto de las funciones de los órganos de control; y,
- f) Vigilar que en cuanto a la Cartera de Crédito se cumpla estrictamente las normas dictadas para el efecto.”

**Art. 82.-** “El Comité de Crédito de la Cooperativa de Ahorro y Crédito, asumirá las siguientes responsabilidades ante los socios:

- a) Definir las directrices estratégicas que regulen la administración de riesgos crediticios;
- b) Aprobar operaciones de crédito de acuerdo a los montos máximos asignados por el Consejo de Administración, y los que se concedieren a funcionarios y empleados de la Cooperativa;
- c) Realizar análisis periódicos del comportamiento del crédito a efectos de anticipar riesgos y establecer límites totales de crédito; y,
- d) Cumplir y hacer cumplir las disposiciones del Manual de Crédito”

**Art. 84.-** “No podrán ser sujetos de crédito, los socios que mantuvieren créditos en mora o créditos castigados en el Sistema Cooperativo y Financiero Popular y Solidario; bien sea como deudor principal o garante; Socios que tuvieran antecedentes delictivos o que tengan impedimento legal de cualquier naturaleza; Socios declarados insolventes; y, los que soliciten créditos con fines especulativos, cuya fuente de repago dependa de las condiciones futuras del mercado, para compra de acciones o que presenten garantías de difícil realización.”

**Art. 86.-** “Los montos máximos de créditos serán establecidos por el Consejo de Administración de la Cooperativa de Ahorro y Crédito, de acuerdo a la relación entre el saldo promedio que el socio mantuviere en su cuenta de ahorros y certificados de depósito a plazo fijo, para constituir el encaje para el otorgamiento de un crédito, el mismo que será fijado conforme vaya devengando el crédito y la capacidad real de pago determinada.”

**Art. 91.-** “El plazo de los créditos se establecerá con base al tipo de operación, al destino del crédito, a la capacidad de pago, a la generación de flujos de caja del socio, en concordancia con los plazos de las captaciones de recursos y de otras fuentes de financiamiento internas y externas”

#### **Según El Código Orgánico Monetario y Financiero:**

**Art. 449.- “Solvencia y prudencia financiera.** Las cooperativas de ahorro y crédito deberán mantener índices de solvencia y prudencia financiera que permitan cumplir sus obligaciones y mantener sus actividades de acuerdo con las regulaciones que se dicten para el efecto, considerando las particularidades de los segmentos de las cooperativas de ahorro y crédito.

Las regulaciones deberán establecer normas, al menos, en los siguientes aspectos:

1. Solvencia patrimonial;
2. Prudencia Financiera;
3. Mínimos de Liquidez;
4. Balance Social; y,
5. Transparencia.”

#### **Según la Ley de Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos**

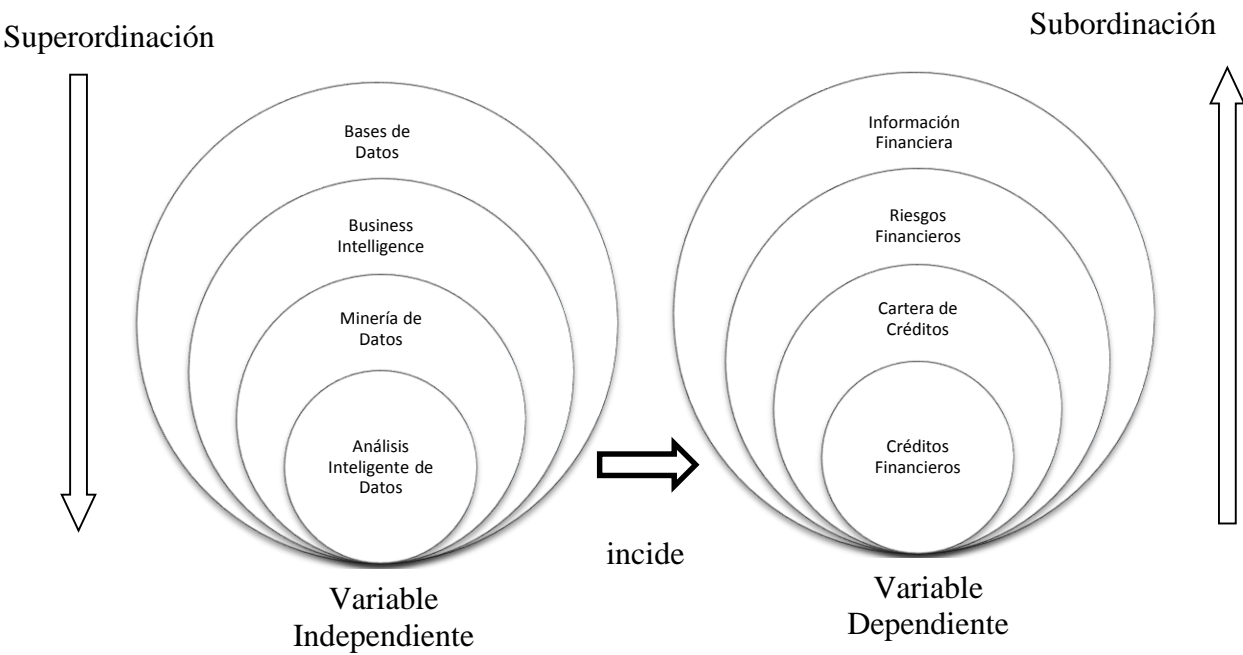
##### **Art. 4.-Responsabilidad de la información. -**

“Las instituciones del sector público y privado y las personas naturales que actualmente o en el futuro administren bases o registros de datos públicos, son responsables de la integridad, protección y control de los registros y bases de datos a su cargo. Dichas instituciones responderán por la veracidad, autenticidad, custodia y debida conservación de los registros. La responsabilidad sobre la veracidad y autenticidad de

los datos registrados, es exclusiva de la o el declarante cuando esta o este provee toda la información.

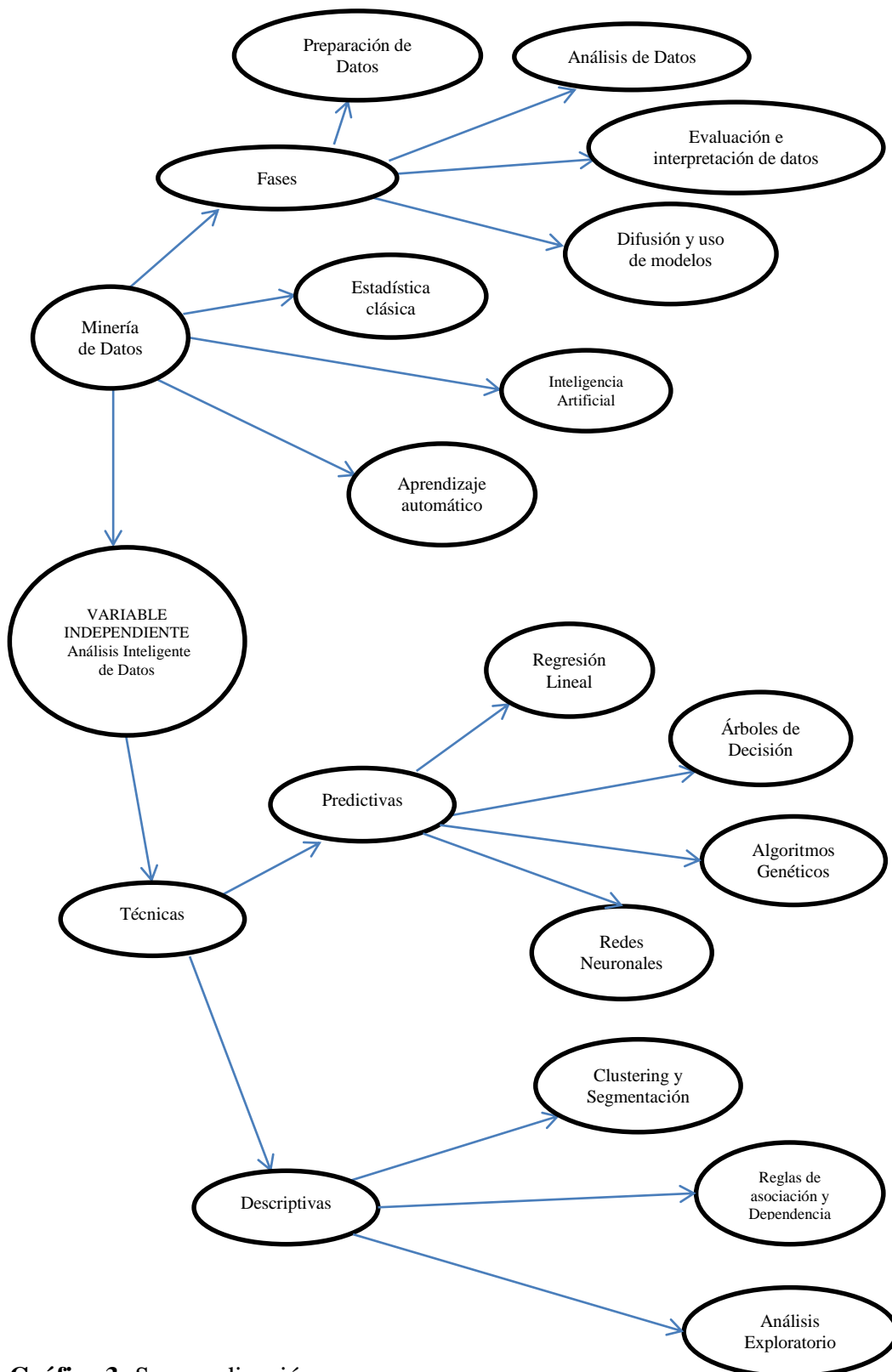
Las personas afectadas por información falsa o imprecisa, difundida o certificada por registradoras o registradores, tendrán derecho a las indemnizaciones correspondientes, previo el ejercicio de la respectiva acción legal.”

2.4. Categorías fundamentales



**Gráfico 2:** Categorías Fundamentales  
**Elaborado por:** Investigador

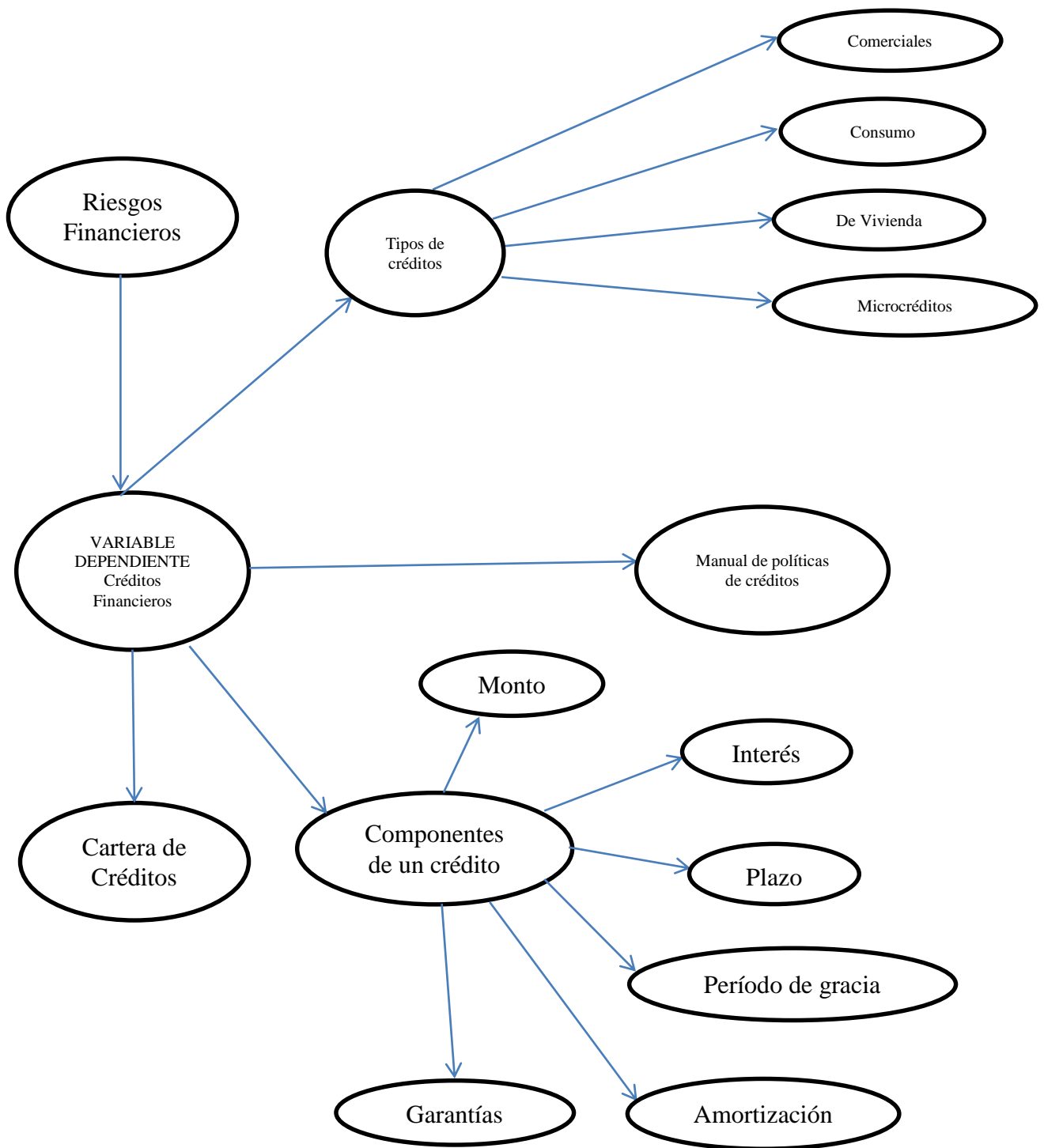
**Constelación de Ideas Variable Independiente: Ver Gráfico No 3**



**Gráfico 3:** Superordinación

**Elaborado por:** Investigador

**Constelación de Ideas Variable Dependiente: Ver Gráfico No 4**

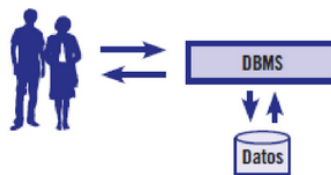


**Gráfico 4: Subordinación**  
**Elaborado por:** Investigador

## Categorías Fundamentales de la Variable Independiente

### Gestores DBMS

Un Sistema Gestor de Base de Datos es el encargado de proveer los mecanismos necesarios para gestionar la base de datos, es decir definir, consultar y mantener la información existente en la misma, garantizar las restricciones de seguridad e integridad, brindar la interfaz gráfica que el usuario utilizará para acceder a los datos, como se observa en la Imagen No.2. (Cabello García, 2015)

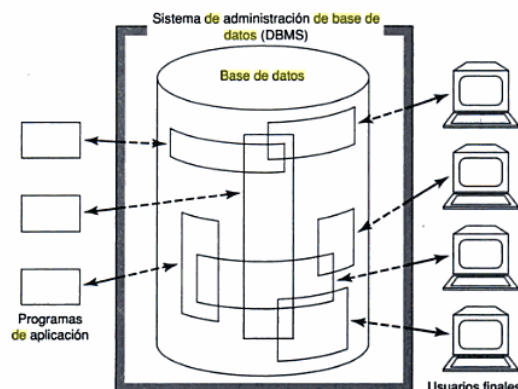


**Imagen N° 2:** Sistema Gestor de Base de Datos

**Fuente:** (Cabello García, 2015)

### Aplicaciones de Base de Datos

Un sistema o aplicación de Base de Datos es básicamente un sistema computarizado para llevar registros. Es posible considerar a la propia base de datos como una especie de armario electrónico para archivar; es decir; es un depósito o contenedor de una colección de archivos de datos computarizados. Los usuarios del sistema pueden realizar una variedad de operaciones sobre dichos archivos. Un sistema computarizado cuya finalidad es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones, como se observa en la Imagen No.3. (Date, 2001)



**Imagen N° 3:** Sistema de Administración de Base de Datos

**Fuente:** (Date, 2001)

... “Un sistema de Manejo de Base de Datos (DBMS, DataBase Management System) es un conjunto de elementos interrelacionados y una serie de programas que permiten a varios usuarios tener acceso a éstos archivos ya sea para consultarlos o actualizarlos.”... (Osorio Rivera, 2008)

### **Base de Datos**

Una Base de Datos es un conjunto de datos almacenados sin redundancias innecesarias en un soporte informático y accesible simultáneamente por distintos usuarios y aplicaciones. Los datos deben estar estructurados y almacenados de forma totalmente independiente de las aplicaciones que la utilizan. (Cobo Yera)

Las bases de datos tienen las siguientes ventajas: (Nevado Cabello)

- ✓ Independencia de los Datos y los programas y procesos.
- ✓ Menor redundancia
- ✓ Integridad de los Datos
- ✓ Coherencia de los Resultados
- ✓ Mayor seguridad en los Datos
- ✓ Datos más documentados
- ✓ Acceso a los datos más eficiente
- ✓ Reducción del espacio de almacenamiento
- ✓ Acceso simultáneo a los datos.

### **Business Intelligence**

Es el conjunto de metodologías, estrategias y herramientas enfocadas a la creación y administración de información o conocimiento mediante el análisis de datos existentes, con la finalidad de brindar soporte a los usuarios para tomar las mejores decisiones en una organización. (Curto Díaz, 2012) (Medina La Plata, 2012).

Las tecnologías que forman parte del Business Intelligence son:

- ✓ Data Warehouse
- ✓ Reporting
- ✓ Análisis OLAP
- ✓ Análisis Visual
- ✓ Análisis Predictivo
- ✓ Cuadro de mando integral

- ✓ Minería de Datos
- ✓ Gestión del Rendimiento
- ✓ Previsiones
- ✓ Reglas del negocio
- ✓ Dashboards
- ✓ Integración de Datos(ETL, Extracción, Transformación y Carga) (Curto Díaz, 2012)

### **Minería de Datos**

“La Minería de Datos también conocido como el Descubrimiento del Conocimiento, es un proceso de descubrimiento de nuevas y significativas relaciones, patrones y tendencias al examinar grandes volúmenes de datos”. (Pérez López & Santín González, Minería de datos: técnicas y herramientas, 2007)

La minería de datos consiste en la extracción no trivial de información que se encuentra de manera implícita en los datos. Es una tecnología con gran potencial para ayudar a las empresas a tomar mejores decisiones y concentrarse en la información más importante de sus Bases de Información. (Miñambres, 2004, pág. 1)

Dentro de la Minería de Datos se lleva a cabo la etapa del proceso de extracción del conocimiento a partir de los datos KDD, este proceso tiene varias fases como son: La Preparación de Datos (selección, limpieza y transformación), su exploración y auditoría, minería de datos (desarrollo de modelos y análisis de datos), evaluación, difusión y utilización de modelos (output). Además del proceso de extracción del conocimiento incorpora diferentes técnicas como son: árboles de decisión, regresión lineal, redes neuronales artificiales, técnicas bayesianas y máquinas de soporte vectorial, etc. (Pérez López & Santín González, 2007)

Se debe tener muy en cuenta que la Minería de Datos contempla rigurosamente el Proceso de Extracción del Conocimiento KDD, el mismo que tiene las siguientes fases: Selección → Exploración → Limpieza → Transformación → Minería de Datos → Evaluación → Difusión.

El proceso que se debe realizar en cada una de las fases según (Pérez López & Santín González, 2007) es el siguiente:

**Fase de Preparación de Datos:** contempla las siguientes fases:

- ✓ *Fase de Selección:* Se debe recopilar los datos, determinar las fuentes de información útiles, identificar, seleccionar las variables relevantes en los datos y aplicar técnicas de muestreo adecuadas.
- ✓ *Fase de Exploración:* Debido a que los datos provienen de diferentes fuentes se debe aplicar técnicas de análisis exploratorio de datos, con la finalidad de conseguir la distribución de los datos, su simetría y normalidad.
- ✓ *Fase de Limpieza:* Se debe buscar la homogeneidad de los datos, eliminando o corrigiendo los datos erróneos y rellenando los valores faltantes.
- ✓ *Fase de Transformación:* En esta fase se deben aplicar técnicas de reducción o aumento de la dimensión y escalado simple y multidimensional.

**Fases de Minería de Datos:** Se analiza y decide cual es la tarea a realizar (clasificar, agrupar, etc), finalmente se selecciona la técnica con la que se va a trabajar sea ésta predictiva o descriptiva, con la finalidad de descubrir patrones.

**Fase de Evaluación e Interpretación:** Se deben evaluar los patrones encontrados, si se requiere se puede volver a fases anteriores para una nueva iteración.

**Fase de Difusión:** Se da a conocer el nuevo conocimiento generado a todos los usuarios que lo requieran.



**Imagen N° 4:** Proceso de extracción del Conocimiento

**Fuente:** Pérez López & Santín González

### Data Warehouse

Los Data Warehouse o Almacén de Datos son una herramienta útil que permiten recoger la información de las diferentes Bases de Datos Transaccionales que posee una Institución, su principal objetivo es filtrar y procesar la información para su almacenamiento, con la finalidad de brindar una plataforma de datos consolidados e históricos que permitan mejorar el análisis de la información para una adecuada toma de decisiones (Carrera Sepúlveda, Varas Contreras, & Urrutia Sepúlveda, 2010).

Para extraer conocimiento de la información histórica almacenada en una Institución se debe utilizar los Data Warehouse o Almacenes de Datos, en vista de que permiten disponer de Sistemas de Información de apoyo a la toma de decisiones

(DSS o Decision Support Systems) (Pérez López & Santín González, Minería de datos: técnicas y herramientas, 2007).

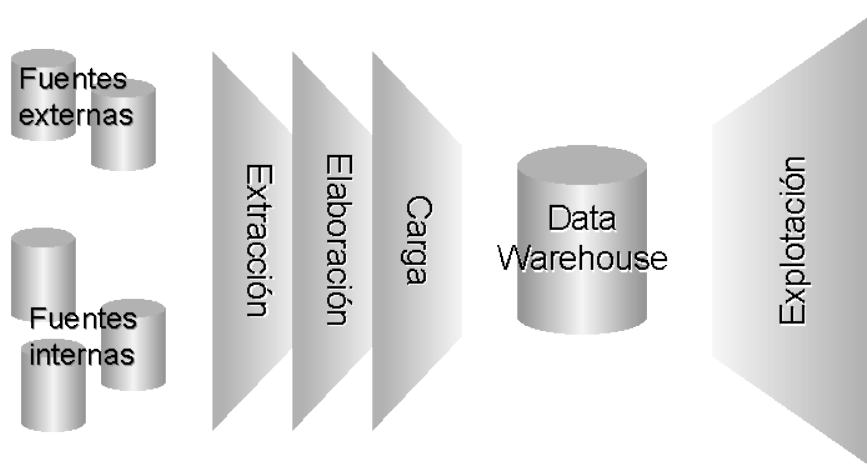
Una de las ventajas de utilizar los Data Warehouse es que su información se encuentra almacenada y optimizada de manera que agilice el proceso de consulta de datos.

Las características que deben poseer los Data Warehouse según Bill Inmon son:

- ✓ Integrado: las inconsistencias existentes en la base de datos deben eliminarse, los datos almacenados en el data warehouse deben integrarse en una estructura consistente.
- ✓ Temático: Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales.
- ✓ Histórico: el tiempo es parte implícita de la información contenida en un data warehouse.
- ✓ No volátil: el almacén de información de un data warehouse existe para ser leído, pero no modificado. La información es por tanto permanente.
- ✓ Posee Metadatos: datos sobre los datos, ayudan a simplificar y automatizar la obtención de la información.

El desarrollo de un Data Warehouse se basa en el Proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga):

- ✓ Extracción: Consiste en obtener la información de base de datos operacionales y fuentes externas, para implementar el Data Warehouse.
- ✓ Transformación: El proceso de transformación empieza con la limpieza de la información, eliminar datos erróneos, llenado de datos faltantes, y posteriormente se realiza la transformación de la información es decir seleccionar únicamente los campos necesarios para el Data Warehouse.
- ✓ Carga: Después del proceso de transformación, los datos están en forma para ser cargados (Date, 2001, págs. 706-708).



**Imagen N° 5: Proceso ETL**

**Fuente:** (Date, 2001)

### **Elementos de un Data Warehouse**

Según Curto Díaz (2012) afirma que los elementos indispensables de un data warehouse son:

- ✓ Tabla de Hechos: Consiste en la representación de los procesos del negocio.
- ✓ Dimensión: Generalmente es representada por una Vista para un determinado proceso del negocio.
- ✓ Métrica: Son los indicadores de negocio dentro del proceso del negocio (pág. 32).

### **Análisis Inteligente de Datos**

Las actuales tecnologías de la información y las comunicaciones permiten, transferir, combinar y almacenar una ingente cantidad de datos. Estos datos son heterogéneos o incompletos por lo que es necesario el desarrollo de herramientas inteligentes que permitan transformar esta información en conocimiento útil. Para lo cual existen técnicas o métodos inteligentes para el análisis de datos, estos métodos, relacionados con la minería de datos, incluyen enfoques muy diversos, como los árboles de decisión, las redes neuronales o las técnicas probabilísticas. (Borgelt, 2005-2014).

El análisis inteligente de datos con la ayuda de las diferentes técnicas existentes lo que busca es generar o adquirir conocimiento. La adquisición de conocimiento, del cual forma parte el análisis inteligente de datos, es el proceso de análisis,

transformación, clasificación, organización e integración de la información y el hecho de representar el conocimiento en una forma apropiada para que un sistema informático lo use (CTIC).

El Análisis Inteligente de datos es un proceso cuidadosamente planeado para decidir lo que será más útil y revelador.

Las técnicas de minería de datos persiguen el descubrimiento automático del conocimiento contenido en la información almacenada de modo ordenado en grandes bases de datos. Estas técnicas de análisis inteligente de datos: muestreo, análisis exploratorio de datos, técnicas de reducción de la dimensión, técnicas de modelización avanzada, clasificación, segmentación, predicción, reconocimiento de patrones y otras técnicas avanzadas, tienen como objetivo descubrir relaciones, patrones, perfiles y tendencias a través del análisis de los datos utilizando técnicas avanzadas de modelización econométrica y de análisis de datos. (Pérez López, 2013) (Prieto, 2012).

### **Técnicas De Minería de Datos**

La inteligencia artificial y la estadística son las ramas más importantes en las cuales se sustenta la minería de datos, las técnicas que utiliza se clasifican en Predictivas y Descriptivas

Las Técnicas Predictivas son aquellas orientadas a estimar valores de salida, y trabaja con variables cuantitativas.

Las Técnicas descriptivas son aquellas orientadas a descubrir un conjunto de datos.

### **Técnicas Predictivas**

- ✓ **Regresión Lineal:** Se persigue la obtención de un modelo que permita predecir el valor numérico de alguna variable (modelos de regresión logística). Se usa para formar relaciones entre datos. Rápida y eficaz pero insuficiente en espacios multidimensionales donde puedan relacionarse más de 2 variables (Valcárcel Asencios, 2004).
- ✓ **Algoritmos genéticos.** Son modelos inspirados incluir fácilmente ligaduras complicadas que limitan la solución a un problema en la evolución de las

especies y que se aplican generalmente en problemas de optimización. (Palomo Miñambres).

- ✓ **Árboles de Decisión:** Se trata de obtener un modelo que permita asignar un caso de clase desconocida a una clase concreta (seleccionada de un conjunto redefinido de clases), como son los árboles de clasificación (CART), cuyos resultados pueden expresarse mediante reglas ejecutables directamente del SQL o el método de Bayesiano (Valcárcel Asencios, 2004).

Para utilizar arboles de decisión se deberá partir el conjunto de datos en CART o más CHAID, los mismos que constituyen subconjuntos de observaciones, de acuerdo a los valores que tomen las variables predictoras, luego se repite este proceso a partir de los subconjuntos, es decir se particiona utilizando el algoritmo anteriormente seleccionado (Beltrán Martínez, 1996).

- ✓ **Redes Neuronales:** Esta técnica es una de las más utilizadas en la minería de datos, en vista de que ayuda a detectar categorías comunes en los datos, aprende con facilidad patrones complejos., y lo más importante es que aprenden a partir de la experiencia (Weber, 2000).

### **Técnicas Descriptivas**

- ✓ **Agrupamiento (clustering):** Hace corresponder cada caso a una clase, con la peculiaridad de que las clases se obtienen directamente de los datos de entrada utilizando medidas de similaridad. Es decir, agrupan a los datos bajo diferentes métodos y criterios. Las técnicas más usadas son las clásicas (distancia mínima) y las redes neuronales (método de Kohonen o método de Neural-Gas).
- ✓ **Reglas de Asociación y Dependencia:** Se obtienen descripciones de dependencias existentes entre variables. El análisis de relaciones (por ejemplo las reglas de asociación), en el que se determinan relaciones existentes entre elementos de una base de datos, podría considerarse un caso particular de modelado de dependencias (Valcárcel Asencios, 2004).

- ✓ **Análisis de Secuencias:** Se intenta modelar la evolución temporal de alguna variable, con fines descriptivos o predictivos (redes neuronales multicapas). Las redes Neuronales son un paradigma de aprendizaje y procesamiento automático, un sistema de interconexión de neuronas en una red que colabora para producir un estímulo de salida. (Hernández Orallo, Ramírez Quintana, & Ferri Ramírez, 2004)

## **Categorías Fundamentales de la Variable Dependiente**

### **Información Financiera**

“En toda administración de una empresa, es importante y necesaria la información financiera ya que es la base para una buena decisión, para que la decisión que se tome sea suficiente y oportuna para los ejecutivos. La administración financiera es la información que da parte la contabilidad ya que es indispensable para la toma de decisiones de la empresa”. (Gestiopolis, 2016)

### **Riesgos Financieros**

Se puede mencionar que la palabra riesgo proviene del latín *risicare* que significa atreverse a recorrer por un camino peligroso.

Los riesgos que enfrenta una institución financiera se pueden clasificar en las siguientes categorías: (Chiriboga, 2007)

- Riesgo de Mercado
- Riesgo de Crédito
- Riesgo de Liquidez
- Riesgo Operativo
- Riesgo Legal
- Riesgo de Tipo de Interés
- Riesgo de tipo de Cambio
- Riesgo por País
- Riesgo de Reputación

### **Riesgo Crediticio**

Es la posibilidad de que una Institución Financiera sufra pérdidas no controladas por la falta de pago del deudor. Un ejemplo de riesgo crediticio constituye cuando se otorga un crédito de consumo y existe la probabilidad de que el socio en cuestión incumpla y entre en morosidad, y es precisamente esto lo que busca medir el riesgo de crédito bajo diferentes técnicas o modelos. (Córdova, 2009)

### **Cartera de Créditos**

La Cartera de Crédito definida como el conjunto de valores activos (colocaciones representadas por títulos de créditos) que posee un intermediario financiero, constituye el mayor de los activos y la más importante fuente generadora de utilidades para la Institución. (Hernández Arias, 1993)

La cartera de créditos constituye un conjunto de créditos que se otorgan a varios socios de una organización, dependiendo del monto y el tipo de crédito solicitado.

### **Créditos Financieros**

“Término utilizado en comercio y finanzas para referirse a las transacciones que implican una transferencia de dinero que debe devolverse transcurrido cierto tiempo. (..) el que transfiere el dinero se convierte en acreedor y el que recibe en deudor” (Aching, 2011)

El término crédito financiero hace referencia a un préstamo que generalmente puede ser de carácter monetario establecido a base de una promesa de pago entre el deudor y el acreedor a una fecha estipulada, según parámetros establecidos en acuerdo entre las partes.

### **Tipos de Créditos (Ortíz, 2001)**

- ✓ **Comerciales:** Se otorga a los negocios para la adquisición de materias primas y acumulación de inventarios.
- ✓ **De Consumo:** Se otorga a las personas naturales para financiar sus adquisiciones de bienes durables y no durables, así como de servicios, tanto directamente como a través de proveedores.

- ✓ **Vivienda:** Son créditos que se destinan para la adquisición de bienes inmuebles, construcción, reparación y remodelación de los mismos, mejoramiento de vivienda propia. Se otorgan de corto y largo plazo.
- ✓ **Microcrédito:** El microcrédito es el corazón de las micro finanzas y estas a su vez son los servicios financieros disponibles en los bancos y en otras entidades como ONGS y cooperativas para que las personas que no tienen los ingresos suficientes como los microempresarios y emprendedores acceden a ellos para poder crecer. Son concedidos a una persona natural o jurídica y se destinan a financiar actividades a pequeña escala.
- ✓ **Crédito de Consumo Prioritario:** Es el otorgado a personas naturales, destinado a la compra de bienes, servicios o gastos no relacionados con una actividad productiva, comercial y otras compras y gastos no incluidos en el segmento de consumo ordinario, incluidos los créditos prendarios de joyas.
- ✓ **Crédito Inmobiliario:** Es el otorgado con garantía hipotecaria a personas naturales para la construcción, reparación, remodelación y mejora de inmuebles propios; para la adquisición de terrenos destinados a la construcción de vivienda propia; y, para la adquisición de vivienda terminada para uso del deudor y su familia no categorizada en el segmento de crédito Vivienda de Interés Público.
- ✓ **Microcrédito:** Es el otorgado a una persona natural o jurídica con un nivel de ventas anuales inferior o igual a USD 100.000, o a un grupo de prestatarios con garantía solidaria, destinado a financiar actividades de producción y/o comercialización en pequeña escala, cuya fuente principal de pago la constituye el producto de las ventas o ingresos generados por dichas actividades, verificados adecuadamente por la entidad del Sistema Financiero Nacional.

Para el Microcrédito se establecen los siguientes sub-segmentos de crédito:

**a. Microcrédito Minorista.** - Operaciones otorgadas a solicitantes de crédito cuyo saldo adeudado en microcréditos a la entidad del sistema financiero, sea menor o igual a USD 1.000, incluyendo el monto de la operación solicitada.

**b. Microcrédito de Acumulación Simple.** - Operaciones otorgadas a solicitantes de crédito cuyo saldo adeudado en microcréditos a la entidad del

sistema financiero sea superior a USD 1.000 y hasta USD 10.000, incluyendo el monto de la operación solicitada.

**c. Microcrédito de Acumulación Ampliada.** - Operaciones otorgadas a solicitantes de crédito cuyo saldo adeudado en microcréditos a la entidad del sistema financiero sea superior a USD 10.000, incluyendo el monto de la operación solicitada.

## **2.5. Hipótesis**

El Análisis Inteligente de Datos **SI** incide en el proceso de otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

## **2.6. Señalamiento de Variables**

**Variable Independiente:** Análisis Inteligente de Datos

**Variable Dependiente:** Créditos Financieros.

**Término de Relación:** Incide

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo en vista de que se prueba la hipótesis en base a pruebas, mediciones, resultados numéricos, también es Cualitativa porque es subjetivo el criterio de las personas de acuerdo a los procesos crediticios que se otorgan en la Institución.

La investigación se lo realiza contextualizando el hecho y observándolo desde el interior, por lo que se necesita de una investigación interna.

#### **3.2 Modalidad Básica de Investigación**

##### **Investigación Bibliográfica**

La investigación es bibliográfica porque utiliza fuentes como libros, documentos, artículos, revistas, etc., para la construcción del marco teórico tanto del Análisis Inteligente de Datos como del otorgamiento de Créditos Financieros.

##### **Investigación de Campo**

La investigación también tiene la modalidad de Campo porque busca obtener la información del Análisis Inteligente de Datos y los Créditos Financieros, en el lugar mismo donde se originan los acontecimientos; es decir en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

#### **3.3 Nivel o tipo de investigación**

**Investigación Exploratoria:** La investigación es de nivel exploratorio porque se analiza el problema de los inadecuados reportes de información para la toma de decisiones en el otorgamiento de créditos financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

**Investigación Descriptiva:** Esta investigación tiene nivel descriptivo porque se realiza un análisis para determinar el deficiente Análisis inteligente de Datos que se utiliza actualmente en la Cooperativa, lo cual provoca que el índice de cartera vaya en aumento, y además conlleva a un inadecuado proceso de otorgamiento de créditos financieros

**Investigación Explicativa:** Al realizar la investigación se buscó determinar la razón principal por la cual no existe una adecuada toma de decisiones en el proceso de otorgamiento de créditos financieros.

**Investigación Correlacional** Es correlacional porque busca medir el grado de relación existente entre el Análisis Inteligente de Datos y la incidencia en el otorgamiento de créditos financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda..

### 3.4 Población y Muestra

La presente Investigación se la realiza en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda., con el siguiente personal que es el que se encuentra involucrado en el proceso, como lo muestra la Tabla 2.

Población	Número (Frecuencia)	Porcentaje
Analistas de Crédito.	4	25%
Oficiales de Crédito.	6	37,5%
Liquidadores	4	25%
Jefe de Créditos	1	6,25%
Jefe de Sistemas	1	6,25%
<b>TOTAL</b>	16	100%

**Tabla 2:** Población de Estudio  
**Elaborado por:** Investigador

### 3.5 Operacionalización de Variables

**Variable Independiente:** Análisis Inteligente de Datos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Análisis Inteligente de Datos lo que busca es generar, adquirir o descubrir conocimiento. La adquisición de conocimiento, del cual forma parte el análisis inteligente de datos, es el proceso de análisis, transformación, clasificación, organización e integración de la información y el hecho de representar el conocimiento en una forma apropiada para que emita reportes adecuados y oportunos para la toma de decisiones.	<p>Análisis de Información.</p> <p>Técnicas</p> <p>Descubrimiento de Información</p> <p>Reportes adecuados y oportunos para la toma de decisiones</p>	<p>Información actualizada del cliente DataMarts</p> <p>Redes Neuronales Regresión Lineal Árboles de decisión Modelos Estadísticos Clustering</p> <p>Patrones Cumple con requerimientos</p> <p>Datos ordenados Concisos Informes y Reportes Consistentes Flexibles, Adaptables</p>	<p>¿El sistema utilizado actualmente almacena la información generando DataMarts?</p> <p>¿Los reportes emitidos por el sistema utilizan Técnicas de Análisis Inteligente de Datos?</p> <p>¿El sistema utilizado le genera reportes en base a patrones que le permitan analizar la información del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no?</p> <p>¿La información que emite el sistema es actualizada, confiable y oportuna?</p> <p>La decisión de otorgar un crédito se lo hace en sustento de la información proporcionada por los reportes del sistema?</p>	Entrevista – Guía de Entrevista dirigido al Personal que maneje la herramienta de análisis de datos

**Cuadro No. 1:** Operacionalización de la Variable Independiente

**Elaborado Por:** El Investigador

**Variable Dependiente:** Créditos Financieros

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>“Término utilizado en comercio y finanzas para referirse a las transacciones que implican una transferencia de dinero que debe devolverse transcurrido cierto tiempo. (..) el que transfiere el dinero se convierte en acreedor y el que recibe en deudor”.</p> <p>Son una serie de políticas y procesos establecidos a fin emitir un crédito, gestionarlo y recuperarlo.</p>	<p>Comercio y Finanzas</p> <p>Transferencia de dinero que debe devolverse transcurrido cierto tiempo.</p> <p>Políticas</p>	<p>Índice de morosidad</p> <p>Información de situación real en colocaciones.</p> <p>Nivel de cumplimiento de requisitos</p>	<p>¿El disponer de reportes actualizados y el perfil del cliente idóneo, permitirá disminuir el índice de morosidad?</p> <p>¿Los reportes de información proporcionados por el sistema ayudarían a establecer mejores procesos crediticios?</p> <p>¿La generación de información oportuna permitirá el cumplimiento de políticas crediticias de la institución?</p>	Encuesta-Cuestionario

**Cuadro No. 2:** Operacionalización de la Variable Dependiente

**Elaborado Por:** El Investigador

### 3.6 Recolección de Información (Ver cuadro N° 3)

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación.
¿De qué personas u objetos?	Oficiales, Analistas de Créditos Liquidadores Jefe de Créditos Jefe de Sistemas
¿Sobre qué aspectos?	Indicadores expuestos en la matriz de Operacionalización de variables.
¿Quién, Quiénes?	Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz
¿Cuándo?	Personas a investigar desde enero-septiembre 2016
¿Dónde?	Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.- Departamento de Créditos
¿Cuántas veces?	Una para la obtención de la información de la investigación.
¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, Entrevista Revisión de Documentos Análisis de Información
¿Con qué?	Cuestionario Guía de la Observación Entrevista
¿En qué situación?	En las condiciones normales de trabajo mientras cumple sus funciones En el momento del proceso.

**Cuadro No. 3:** Recolección de la Información

**Elaborado Por:** Investigador

### 3.7 Procesamiento y Análisis de la Información

#### Procesamiento de la Información

1. Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
2. Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.

3. Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
4. Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
5. Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

### **Análisis de Resultados**

6. Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
7. Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
8. Comprobación de hipótesis para la verificación estadística conviene seguir la asesoría de un especialista.
9. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para la recolección de la información se utilizó encuestas con preguntas cerradas a los Analistas y Oficiales de Créditos, Liquidadores y Jefe de Créditos, que constituyen la población de estudio que se encuentra inmersa en el Análisis Inteligente de Datos y el proceso de otorgamiento de Créditos Financieros de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda; se han obtenido todos los datos requeridos para continuar con el estudio, el procesamiento y posterior análisis de la información recabada.

#### 4 Análisis e Interpretación de los Resultados

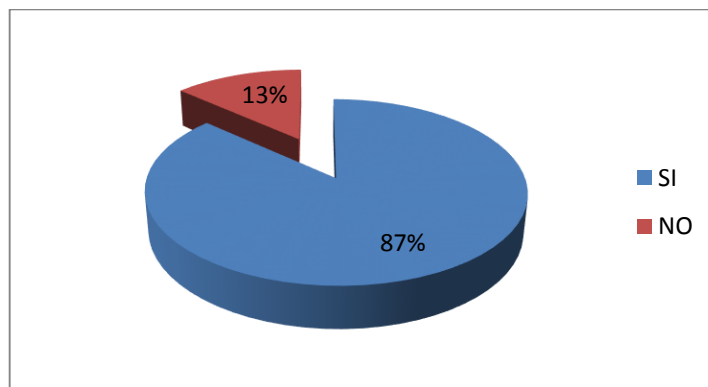
##### Pregunta 1:

¿La Institución dispone de un manual de créditos actualizado?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	13	87%
NO	2	13%
TOTAL	15	100%

**Tabla 3:** La Institución dispone de un Manual de Créditos actualizado

**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico 5:** La Institución dispone de un Manual de Créditos actualizado

**Elaborado por:** Investigador

## Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 87% afirman que, SI existe un manual de créditos, el mismo que esta actualizado, mientras que el 13% manifiesta que NO.

## Interpretación

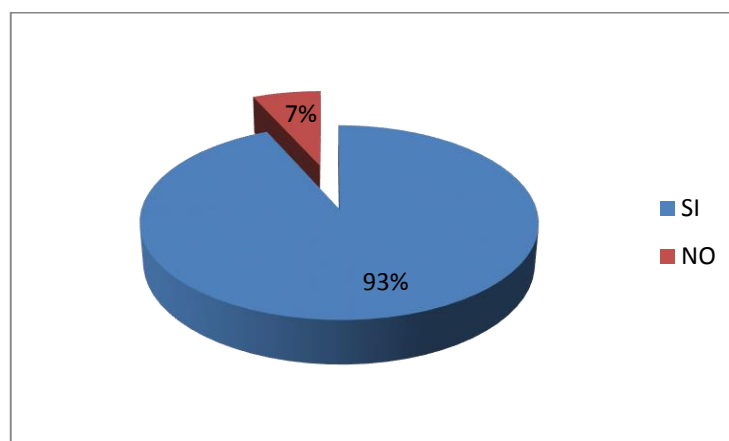
De los resultados obtenidos, se puede observar que el porcentaje mayoritario tiene conocimiento de que en la Cooperativa si existe un manual de crédito que se encuentra actualizado, instrumento que, permite ejecutar procesos de otorgamiento de crédito.

## Pregunta 2:

Para el otorgamiento de los créditos se cumple con las Políticas Generales Institucionales?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	14	93%
NO	1	7%
TOTAL	15	100%

**Tabla 4:** Otorgamiento de créditos se cumple con las Políticas Generales Institucionales  
**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico 6:** Otorgamiento de créditos se cumple con las Políticas Generales Institucionales  
**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 93% afirman que para el otorgamiento de los créditos SI se cumple con las Políticas Generales Institucionales, mientras que el 7% manifiesta que NO.

### **Interpretación**

El cumplir con las políticas establecidas en la institución, aportan para la seguridad en la recuperación de los créditos, por lo tanto, de los resultados obtenidos en esta pregunta se puede deducir que la Cooperativa si considera como prioritario el cumplimiento de las políticas establecidas en la misma.

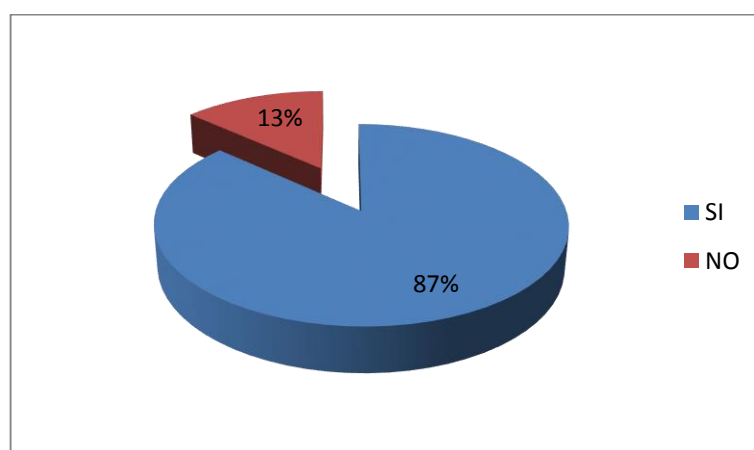
### **Pregunta 3:**

¿Para aprobar una solicitud de crédito financiero usted se basa primordialmente en el cumplimiento de la documentación establecida en el manual de créditos?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	13	87%
NO	2	13%
TOTAL	15	100%

**Tabla 5:** Aprobar una solicitud de crédito se basa primordialmente en el cumplimiento de documentación

**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico 7:** Aprobar una solicitud de crédito se basa principalmente en el cumplimiento de documentación

**Elaborado por:** Investigador

### Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 87% afirman que para aprobar una solicitud de crédito primordialmente SI se basan en el cumplimiento de la documentación establecida en el manual de créditos, mientras que el 13% manifiesta que NO.

### Interpretación

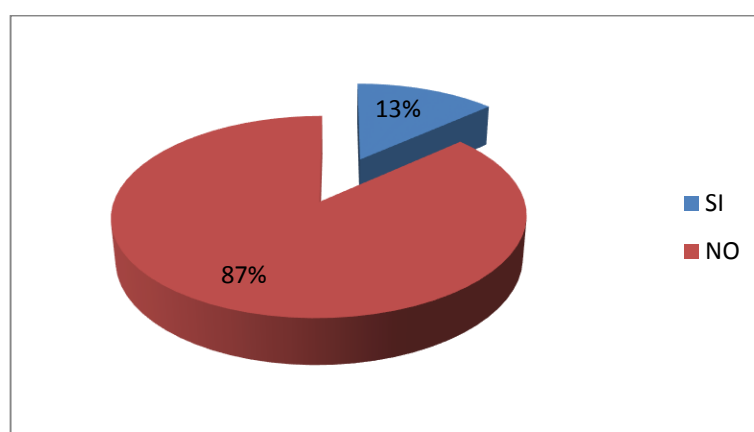
De acuerdo al análisis se observa que los Oficiales de Crédito solo se basan en recaudar documentos requeridos en el Manual de créditos, pero no realizan un análisis a fondo del sujeto de crédito, para disminuir el riesgo crediticio.

### Pregunta 4

¿La Institución tiene definida las características del perfil que debe reunir el potencial cliente de un crédito?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	2	13%
NO	13	87%
TOTAL	15	100%

**Tabla 6:** La Institución tiene definida las características del perfil que debe reunir el potencial cliente de un crédito  
**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico 8:** La Institución tiene definida las características del perfil que debe reunir el potencial cliente de un crédito.  
**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 13% manifiesta que la Cooperativa SI tiene definido las características del perfil que debe reunir el potencial cliente de un crédito, mientras que el 87% manifiesta que NO.

### **Interpretación**

La Cooperativa no tiene definida las características de perfil del cliente que debe poseer el potencial sujeto de crédito, lo que implica que a futuro la misma deberá preocuparse en establecer dicho perfil, que facilite disminuir el riesgo crediticio.

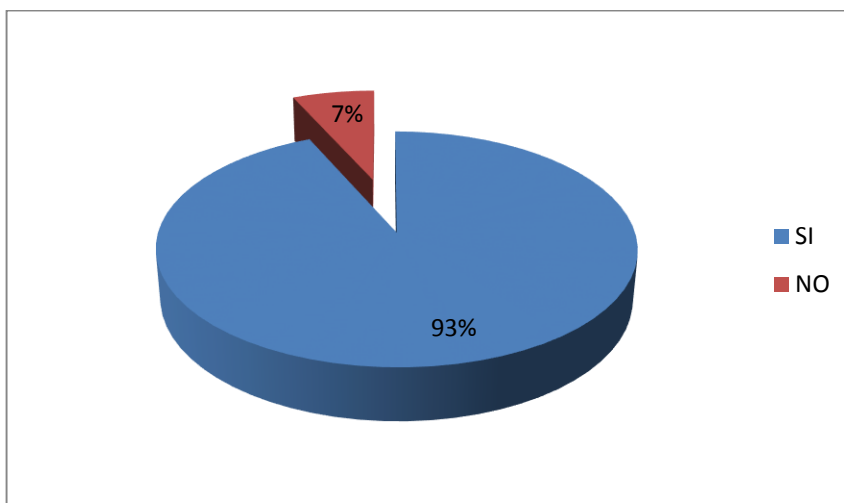
### **Pregunta 5**

¿Para el otorgamiento de créditos la Cooperativa ha normado los plazos para cada tipo de crédito?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	14	93%
NO	1	7%
TOTAL	15	100%

**Tabla 7:** Para el otorgamiento de créditos la Cooperativa a normado los plazos para cada tipo de crédito

**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico 9:** Para el otorgamiento de créditos la Cooperativa a normado los plazos para cada tipo de crédito.

**Elaborado por:** Investigador

### Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 93% manifiesta que la Cooperativa SI ha normado los plazos para cada tipo de crédito, mientras que el 7% manifiesta que NO.

### Interpretación

El disponer de una normativa que señale los plazos que cada uno de los Créditos debe tener, ayuda a controlar la morosidad, el cumplimiento que son factores que determinan la buena o mala gestión crediticia de la Cooperativa.

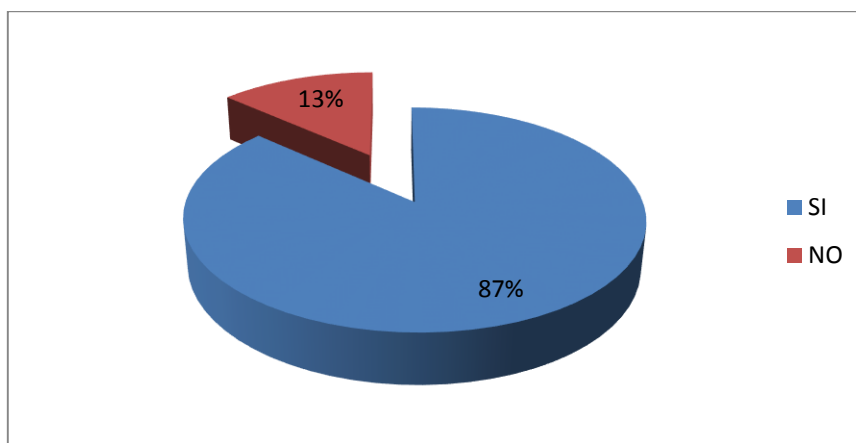
### Pregunta 6

¿La Entidad dispone de una guía detallada del Proceso que debe cumplir hasta la entrega del Crédito?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	13	87%
NO	2	13%
TOTAL	15	100%

**Tabla 8:** La Entidad dispone de una guía detallada del Proceso que debe cumplir hasta la entrega del Crédito.

**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico 10:** La Entidad dispone de una guía detallada del Proceso que debe cumplir hasta la entrega del Crédito.

**Elaborado por:** Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 87% manifiesta que la Cooperativa SI dispone de una guía detallada del Proceso que debe cumplir hasta la entrega del Crédito, mientras que el 13% dice que NO posee.

### **Interpretación**

El disponer de procesos por escrito facilita la fluidez de la información y las decisiones se vuelven prácticas y confiables, se mejora la satisfacción del cliente porque se cumple con los tiempos establecidos y se brinda un mejor servicio.

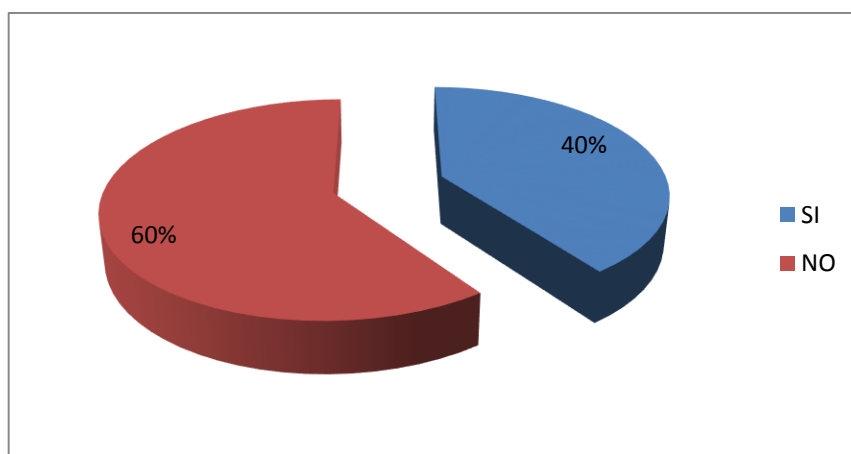
### **Pregunta 7**

¿Cree usted que la información proporcionada por el sistema actual le brinda reportes que le facilitan una acertada toma de decisiones al momento de calificar una Solicitud de Crédito?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	6	40%
NO	9	60%
TOTAL	15	100%

**Tabla 9:** Sistema incide en la toma de decisiones

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 11:** Sistema incide en la toma de decisiones

**Elaborado Por:** El Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 40% afirman que el sistema utilizado en la actualidad SI genera reportes que les facilita una acertada toma de decisiones al momento de calificar una solicitud de crédito, mientras que para el 60% responde que NO les ayuda a tomar decisiones adecuadas.

### **Interpretación**

Se puede apreciar claramente que el sistema utilizado en la actualidad no genera los reportes necesarios para facilitar una adecuada toma de decisiones al momento de calificar una solicitud de crédito, al personal involucrado en el proceso de otorgamiento de créditos.

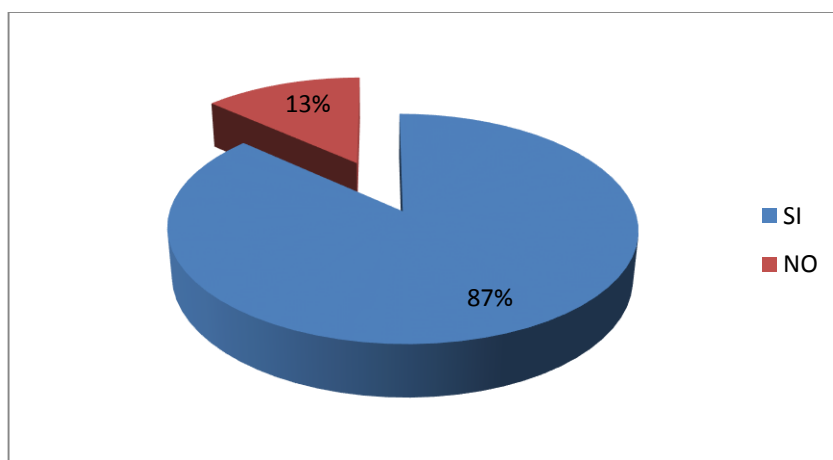
### **Pregunta 8:**

¿La información que emite el sistema es actualizada?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	13	87%
NO	2	13%
TOTAL	15	100%

**Tabla 10:** La información que emite el sistema es actualizada

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 12:** Información que emite el sistema es actualizada

**Elaborado Por:** El Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 87% afirman que la información que emite el sistema SI es actualizada, mientras que el 13% responde que NO.

### **Interpretación**

Una de las principales tareas en el ámbito informático es contar con información actualizada de las operaciones que realiza la Institución, en vista de que facilita los procesos para lograr de manera oportuna el cumplimiento de los objetivos.

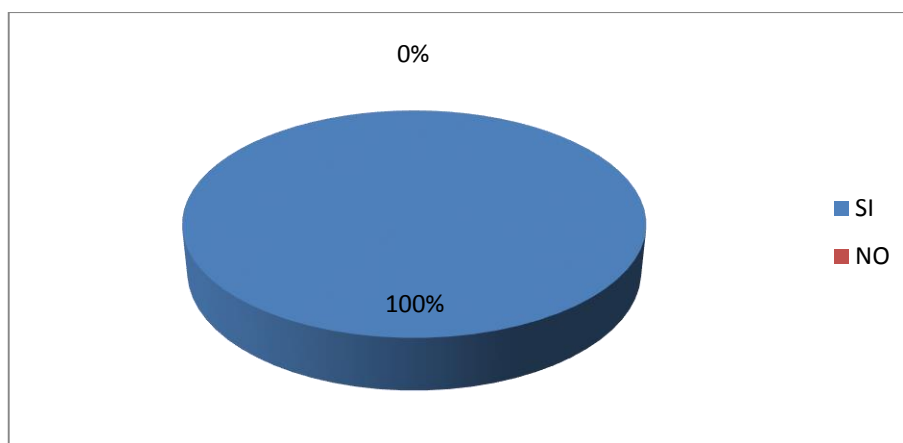
### **Pregunta 9:**

¿La información que emite el sistema es confiable?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	15	100%
NO	0	0%
TOTAL	15	100%

**Tabla 11:** La información que emite el sistema es confiable

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 13:** La información que emite el sistema es confiable

**Elaborado Por:** El Investigador

### Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 100% afirman que la información que emite el sistema SI es confiable, mientras que el 0% responde que NO.

### Interpretación

Con respecto a la confiabilidad de la Información financiera, la gran mayoría de encuestados confía en la veracidad de la Información, éste es un parámetro muy importante porque refleja la transparencia de las acciones y decisiones realizadas por la Administración y la Gerencia, además del adecuado proceder de los colaboradores al manejar valores y saldos.

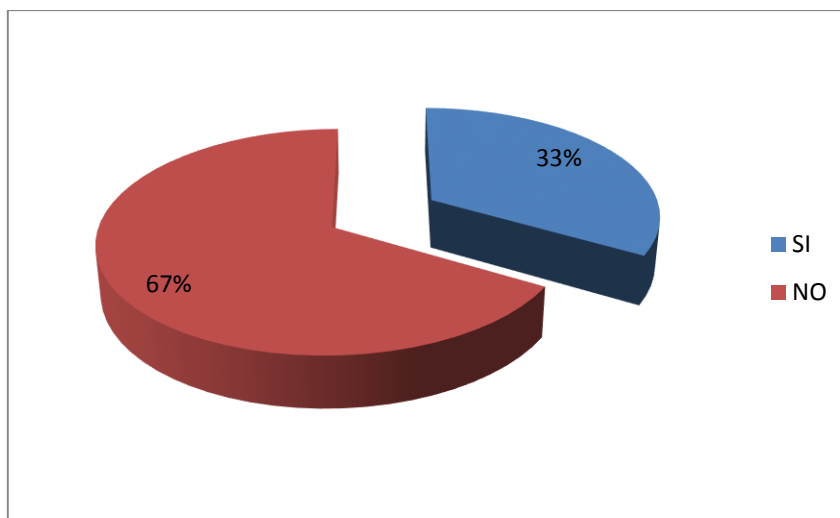
### Pregunta 10:

¿La información que emite el sistema es oportuna?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	5	33%
NO	10	67%
TOTAL	15	100%

**Tabla 12:** La información que emite el sistema es oportuna

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 14:** La información que emite el sistema es oportuna

**Elaborado Por:** El Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 33% afirman que la información que emite el sistema SI es oportuna, mientras que el 67% responde que NO.

### **Interpretación**

De los resultados obtenidos se aprecia que la información que emite el Sistema no es totalmente oportuna, motivo por el cual cada área responsable de los diferentes procesos crediticios debe realizarlos manualmente, lo que conlleva en varias ocasiones que el tiempo de entrega de informes no sea el adecuado.

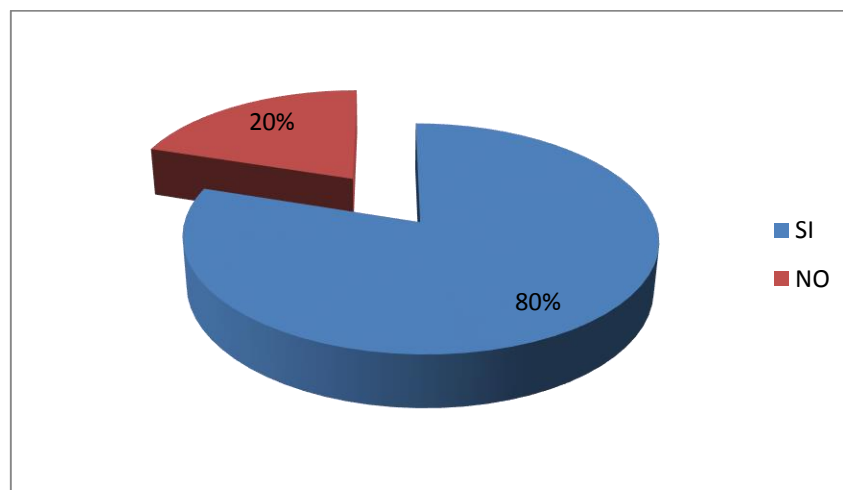
### **Pregunta 11:**

¿Indique si los reportes proporcionados por el sistema le permiten visualizar la capacidad de pago del potencial cliente del crédito?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	12	80%
NO	3	20%
TOTAL	15	100%

**Tabla 13:** Reportes permiten visualizar capacidad de pago

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 15:** Reportes permiten visualizar capacidad de pago

**Elaborado Por:** El Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 80% afirman que los reportes proporcionados por el sistema SI le permiten visualizar la capacidad de pago del potencial cliente del crédito, frente a un 20% que responde que NO.

### **Interpretación**

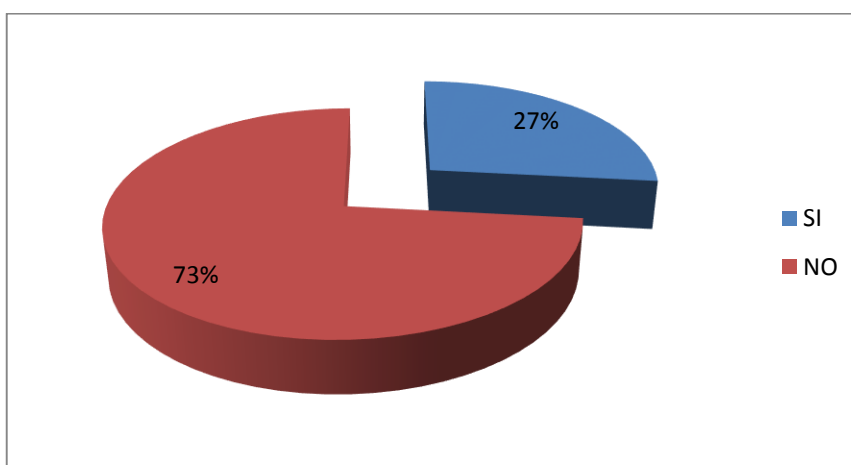
Se observa que la mayoría del personal encuestado puede obtener reportes del sistema informático que le permitan visualizar la capacidad de pago del potencial cliente de crédito, reporte necesario que facilita el análisis del perfil del cliente para tomar una decisión oportuna en la calificación de la solicitud de crédito financiero.

### **Pregunta 12:**

¿Considera usted que el índice de morosidad de los créditos financieros que posee en la actualidad la Cooperativa es Alto, en base a los parámetros establecidos por las Entidades de Control?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	4	27%
NO	11	73%
TOTAL	15	100%

**Tabla 14:** Índice de morosidad  
**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 16:** Índice de morosidad  
**Elaborado Por:** El Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 27% considera que el índice de morosidad de los créditos financieros que posee en la actualidad la Cooperativa es Alto, en base a los parámetros establecidos por las Entidades de Control, frente a un 73% que responde que NO.

### **Interpretación**

De los resultados obtenidos en esta pregunta se puede apreciar que un porcentaje minoritario del personal encuestado considera que el índice de morosidad que posee en la actualidad la Cooperativa es Alto, pero se encuentra dentro de los rangos establecidos por las Entidades de control, a pesar del porcentaje no ser muy alto se debe considerar que el mismo dificulta el cumplimiento de los objetivos trazados por la Administración a corto, mediano y largo plazo.

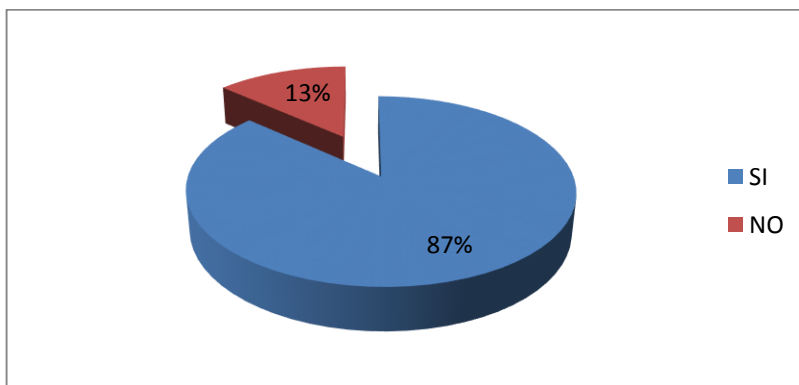
### **Pregunta 13:**

¿Los reportes del análisis crediticio realizado por el sistema informático se fundamenta en el concepto de las 5 C's de créditos: carácter, capital, capacidad de pago, condiciones y colateral?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	13	87%
NO	2	13%
TOTAL	15	100%

**Tabla 15:** El sistema se fundamenta en el concepto de las 5 C's de crédito

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 17:** El sistema se fundamenta en el concepto de las 5 C's de crédito

**Elaborado Por:** El Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 87% afirma que los reportes del análisis crediticio realizado por el sistema informático SI se fundamenta en el concepto de las 5 C's de créditos: carácter, capital, capacidad de pago, condiciones y colateral, frente a un 13% que responde que NO.

### **Interpretación**

De los resultados obtenidos se puede apreciar claramente que el sistema informático utilizado en la actualidad está basado en el concepto de las 5 C's, motivo por el cual la decisión de aprobar el crédito queda totalmente en manos del oficial de crédito, lo cual dificulta la correcta colocación de los créditos financieros, en vista de que no se dispone de reportes que le permiten un análisis a fondo de la información.

### **Pregunta 14:**

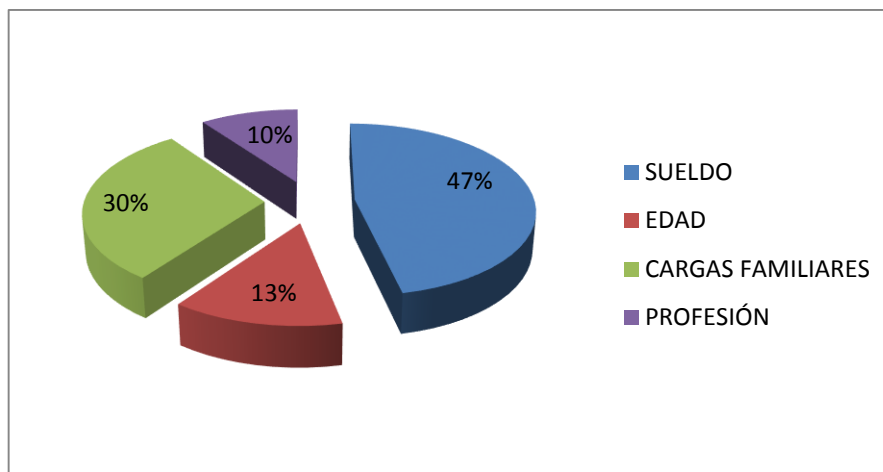
Seleccione dos parámetros que primordialmente se toman en cuenta para aprobar una solicitud de crédito financiero.

Sueldo ( )    Edad ( )    Cargas Familiares( )    Profesión( )

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SUELDO	14	47%
EDAD	4	13%
CARGAS FAMILIARES	9	30%
PROFESIÓN	3	10%
TOTAL	30	100%

**Tabla 16:** Parámetros que primordialmente se toman en cuenta para aprobar una solicitud de crédito financiero

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 18:** Parámetros que primordialmente se toman en cuenta para aprobar una solicitud de crédito financiero  
**Elaborado Por:** El Investigador

### **Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 47% afirma que el SUELDO es el parámetro más importante que se toma en cuenta para aprobar una solicitud de crédito financiero, seguido por un 30% que son las CARGAS FAMILIARES, un 13% afirma que se toma en cuenta también la EDAD, mientras que un 10% dice la PROFESIÓN.

### **Interpretación**

De los resultados obtenidos se puede apreciar que al momento de realizar el análisis de la información para otorgar un crédito financiero los dos parámetros primordiales que se toman en cuenta para aprobar una solicitud de crédito es el sueldo y el número de cargas familiares que posee el potencial cliente del crédito, envista de que lo primero que se asegura el oficial de crédito es que el potencial sujeto de crédito tenga como cancelar las cuotas del crédito.

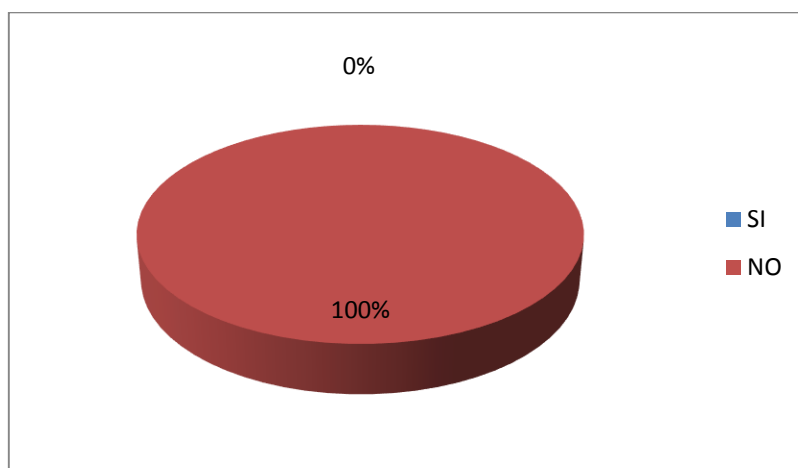
**Pregunta 15:**

¿Utiliza algún método determinístico o técnica de análisis para calificar una Solicitud de Crédito?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	15	100%
TOTAL	15	100%

**Tabla 17:** Utilización de un método determinístico para aprobar una solicitud de crédito

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 19:** Utilización de un método determinístico o técnica para aprobar una solicitud de crédito

**Elaborado Por:** El Investigador

**Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 100% afirma que en la actualidad NO se dispone de algún método determinístico o técnica de análisis para calificar una Solicitud de Crédito, frente a un 0% que responde que SI.

**Interpretación**

Según los resultados obtenidos se puede observar que la Cooperativa no utiliza algún método determinístico o técnica que facilite un análisis de datos para una adecuada calificación de una solicitud de crédito, el disponer de herramientas o

algoritmos matemáticos y estadísticos que faciliten el análisis de la información permite realizar un proceso adecuado, establecer predicciones, tomar decisiones eficientes y optimizar tiempo y recursos.

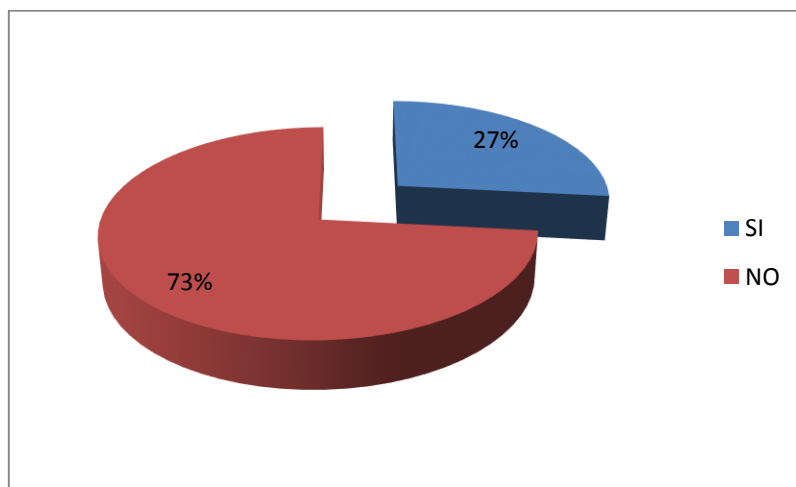
**Pregunta 16:**

¿El sistema utilizado actualmente le genera reportes en base a patrones que le permitan analizar el perfil del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	4	27%
NO	11	73%
TOTAL	15	100%

**Tabla 18:** Sistema genera reportes en base a patrones para analizar perfil del cliente

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 20:** Sistema genera reportes en base a patrones para analizar perfil del cliente

**Elaborado Por:** El Investigador

**Análisis**

De los 15 encuestados (100%), el 27% afirma que el sistema utilizado actualmente SI le genera reportes en base a patrones que le permitan analizar el perfil del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no, frente a un 73% que responde que NO.

### Interpretación

De los resultados obtenidos se puede apreciar que el sistema informático que utiliza la Cooperativa no emite reportes en base a patrones que le permitan analizar el perfil del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no. El obtener informes en base a técnicas predictivas que permitan establecer patrones permite poner al alcance de cada oficial de crédito lo que necesita en el momento oportuno para que el desarrollo de sus actividades sean efectivas.

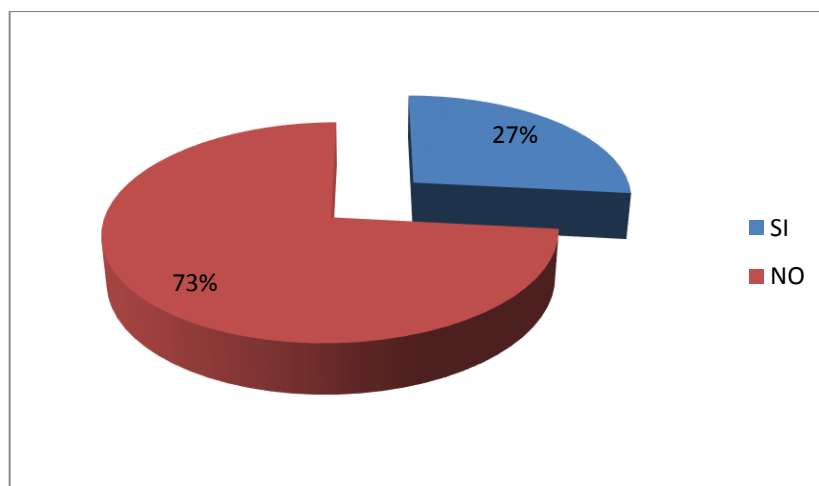
### Pregunta 17:

¿Considera usted que el análisis inteligente de datos que actualmente utiliza la Cooperativa disminuye el riesgo crediticio?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	4	27%
NO	11	73%
TOTAL	15	100%

**Tabla 19:** Análisis inteligente de datos disminuye el riesgo crediticio

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 21:** Análisis inteligente de datos disminuye el riesgo crediticio

**Elaborado Por:** El Investigador

### Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 27% afirma que el actual análisis inteligente de datos que posee la Cooperativa SI disminuye el riesgo crediticio, frente a un 73% que responde que NO.

### Interpretación

De los resultados obtenidos se puede apreciar que los encuestados afirman que disponer de un análisis inteligente de datos si les ayudaría a disminuir el riesgo crediticio, en vista de que el análisis inteligente de datos comprende una serie de técnicas, algoritmos y métodos cuyo objetivo primordial es el análisis de grandes volúmenes de información para descubrir patrones o tendencias que ayuden en el proceso de toma de decisiones.

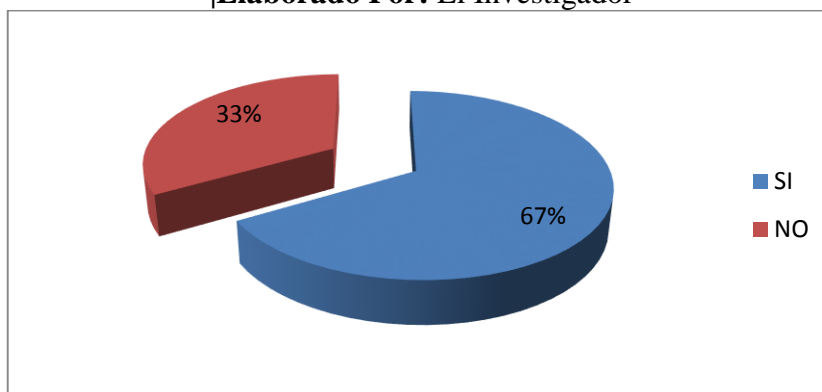
### Pregunta 18:

¿El destino del crédito es el factor más importante para la aprobación de un crédito financiero?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	10	67%
NO	5	33%
TOTAL	15	100%

**Tabla 20:** El destino del crédito es el factor más importante para la aprobación de un crédito financiero

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 22:** El destino del crédito es el factor más importante para la aprobación de un crédito financiero

**Elaborado Por:** El Investigador

### Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 67% afirma que el destino del crédito SI es el factor más importante para la aprobación de un crédito financiero, mientras que un 33% responde que NO.

### Interpretación

De los resultados obtenidos se puede apreciar que la mayoría afirma que el destino del crédito es el factor más importante para la aprobación del mismo. Es necesario bajo todo concepto conocer el destino de los fondos que otorga la Cooperativa, ya que permite evaluar correctamente el crédito y comprobar la coherencia con las políticas de crédito que posee la Cooperativa.

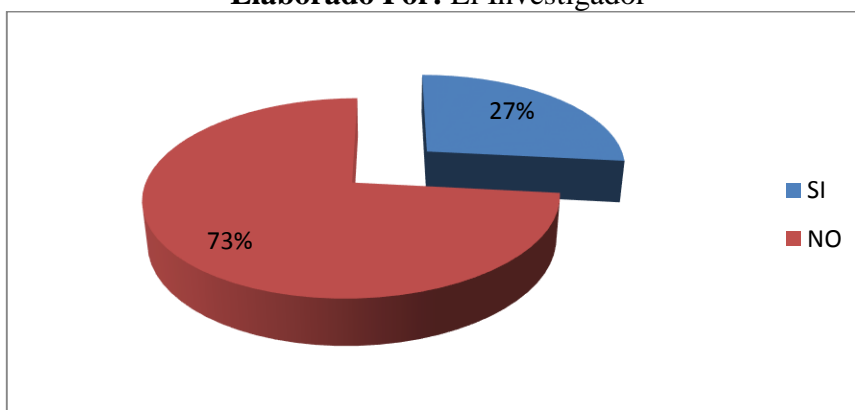
### Pregunta 19:

¿Los reportes emitidos por el sistema informático actual le permiten identificar los criterios por los cuales se origina la morosidad en la cooperativa?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	4	27%
NO	11	73%
TOTAL	15	100%

**Tabla 21:** Sistema informático emite criterios por los cuales se origina la morosidad en la cooperativa

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 23:** Sistema informático emite criterios por los cuales se origina la morosidad en la cooperativa

**Elaborado Por:** El Investigador

### Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 27% afirma que los reportes emitidos por el sistema informático actual SI le permite identificar los criterios por los cuales se origina la morosidad en la cooperativa, mientras que un 73% responde que NO.

### Interpretación

Se puede observar claramente que la mayoría de las personas encuestadas afirman que el sistema que posee en la actualidad la Cooperativa no posee reportes que permitan identificar los criterios por los cuales se origina la morosidad. Disponer de información que permita identificar en base a un histórico cuáles son los factores que conllevan a un riesgo crediticio es fundamental para disminuir el porcentaje de morosidad e inadecuada colocación de créditos financieros.

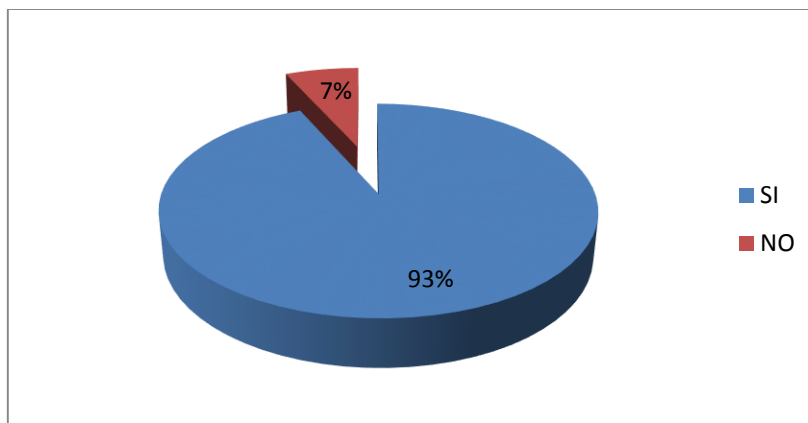
### Pregunta 20:

¿La inadecuada colocación de créditos financieros aprobados incrementa el índice de morosidad?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	14	93%
NO	1	7%
TOTAL	15	100%

**Tabla 22:** Inadecuada colocación de créditos financieros aprobados incrementa el índice de morosidad

**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 24:** Inadecuada colocación de créditos financieros aprobados incrementa el índice de morosidad

**Elaborado Por:** El Investigador

**Análisis** De los 15 encuestados (100%), el 93% afirma que la inadecuada colocación de créditos financieros aprobados SI incrementan el índice de morosidad, mientras que un 7% responde que NO.

### Interpretación

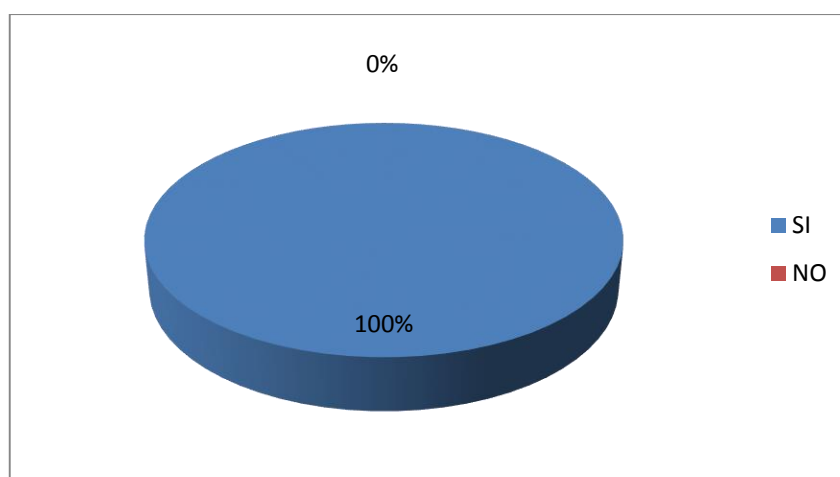
De los resultados obtenidos se puede concluir que una inadecuada colocación de créditos financieros de seguro incrementa el índice de morosidad.

### Pregunta 21:

¿Se da cumplimiento a las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	15	100%
NO	0	0%
TOTAL	15	100%

**Tabla 23:** Cumplimiento a las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria  
**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 25:** Cumplimiento a las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria  
**Elaborado Por:** El Investigador

**Análisis** De los 15 encuestados (100%), el 100% afirma que la Cooperativa SI da cumplimiento a las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, mientras que un 0% responde que NO.

### Interpretación

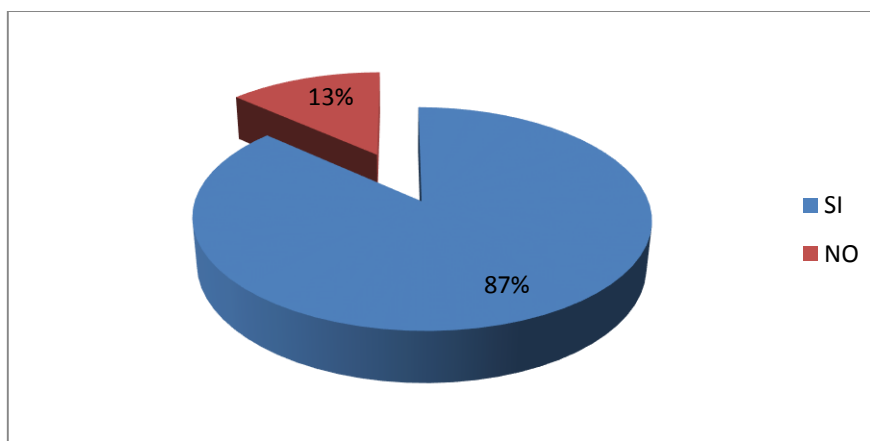
De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que la Cooperativa si cumple con las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

### Pregunta 22:

¿Considera usted que el proceso de otorgamiento de créditos financieros que actualmente utiliza la Cooperativa es el adecuado?

OPCIONES	VALOR	PORCENTAJE
SI	13	87%
NO	2	13%
TOTAL	15	100%

**Tabla 24:** Proceso para otorgar un Crédito es el adecuado  
**Elaborado Por:** El Investigador



**Gráfico 26:** Proceso adecuado para otorgar un Crédito  
**Elaborado Por:** El Investigador

### Análisis

De los 15 encuestados (100%), el 87% afirma que el proceso que actualmente realiza la Cooperativa para otorgar un crédito financiero SI es el adecuado, mientras que un 13% responde que NO.

### Interpretación

En cuanto a esta pregunta se observa que la mayoría de los oficiales de crédito están de acuerdo con el proceso que realiza la Cooperativa para otorga un crédito financiero, el mismo que esta detallado en el manual de créditos, sin embargo, existe personal que no le parece correcto el procedimiento que se lleva a cabo.

### Guía de la Entrevista realizada al Ingeniero en Sistemas de la Cooperativa

N°	Preguntas	Respuestas
1	¿Cree usted que es necesario contar con un Datawarehouse para realizar el proceso de minería de datos en el otorgamiento de créditos financieros?	Si es muy importante contar con un Datawarehouse – minería de datos para tomar las decisiones adecuadas dentro del proceso de otorgar créditos financieros.
2	¿Dispone de un Datawarehouse para el proceso de otorgamiento de créditos financieros?	Al momento no se dispone de un Datawarehouse, dentro del proceso de otorgamiento de créditos financieros.
3	¿El sistema actual dispone de políticas de acceso de acuerdo al perfil del usuario?	Si el sistema utilizado actualmente posee permisos de acceso y denegación de reportes de acuerdo al perfil establecido para cada usuario.
4	¿El sistema utilizado actualmente emite reportes para la toma de decisiones del otorgamiento de un crédito en diferentes formatos?	Sí, pero los reportes son muy básicos.
5	¿El Administrador del Sistema cuenta con permisos para administrar la Base de Datos?	Sí, pero parcialmente
6	¿En el caso de que en la pregunta 4 y 5 su respuesta haya sido negativa se puede tener	.....

	acceso a los Datos del proceso de créditos mediante el acceso de web services?	
<b>7</b>	¿Los reportes emitidos por el sistema utilizan Técnicas de Análisis Inteligente de Datos?	Los reportes informáticos que emite el sistema utilizado actualmente no utiliza ninguna técnica de análisis inteligente de datos, en vista de que es un sistema transaccional.
<b>8</b>	¿Conoce Usted de las Técnicas de Análisis inteligente de datos que le permita optimizar el otorgamiento de créditos?	Si
<b>9</b>	<p>¿A su criterio de las siguientes técnicas de análisis inteligente de datos cual considera la más apropiada para optimizar el proceso crediticio?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmos de Regresión</li> <li>• Algoritmos de Clasificación (Árboles de Decisión)</li> <li>• Algoritmos de Asociación</li> </ul>	Según mi experiencia considero que la técnica más apropiada para optimizar el proceso crediticio son los Algoritmos de Clasificación (Árboles de Decisión), en vista de que ayudan a predecir y tomar decisiones adecuadas.
<b>10</b>	¿El sistema utilizado le genera reportes en base a patrones que le permitan analizar el perfil del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no?	El sistema utilizado no genera reportes que ayude a los oficiales de crédito a tomar una acertada decisión al momento de calificar al sujeto de crédito, en vista de que no utiliza patrones en lo referente al perfil del cliente.
<b>11</b>	¿Posee permisos para modificar los reportes de índice de cartera?	No se dispone de permisos para realizar cambios en los reportes.

<b>12</b>	¿El Administrador del Sistema posee acceso al esquema del Modelo Entidad Relación del software que actualmente utiliza la Cooperativa?	Si se posee acceso al Modelo Entidad Relación, en vista de que se encuentra generado en SQL Server y se posee acceso total a la Base de Datos.
<b>13</b>	¿Dispone de permisos para realizar Ingeniería inversa del Sistema utilizado por la Cooperativa?	El rol asignado a mi persona es de Administrador del Sistema, por tal motivo si se dispone de permisos para realizar una Ingeniería inversa del sistema.
<b>14</b>	¿Considera usted que el índice de morosidad que posee en la actualidad la Cooperativa es Alto, en base a los parámetros establecidos por las Entidades de Control?	En la actualidad el índice de mora ha crecido, pero no sobrepasa los parámetros establecidos por las Entidades de Control, un objetivo principal de la Cooperativa es realizar una óptima gestión y tomar adecuadas decisiones en la colocación de los créditos financieros.

**Cuadro No. 4:** Encuesta realizada al Ingeniero en Sistemas de la Cooperativa  
**Elaborado Por:** El Investigador

De conformidad a la información proporcionada por el personal encargado del área de sistemas se observa que la Institución al momento no dispone de un Data Warehouse que le permita tomar decisiones adecuadas y oportunas para mejorar los índices financieros dentro del proceso crediticio.

Al realizar una revisión del Sistema Informático que posee actualmente la Cooperativa se detectó que existen reportes informáticos básicos pero temporales que ayudan parcialmente a la toma de decisiones en el otorgamiento de un crédito financiero, al ser temporales dificulta se realice una óptima gestión.

Los reportes no utilizan técnicas de análisis inteligente de datos, no se cuenta con patrones que ayude a los oficiales de crédito a tomar una acertada decisión al momento de calificar una solicitud de crédito.

Considerando la experiencia del personal que maneja el sistema actual, en lo que respecta a la pregunta: ¿A su criterio de las siguientes técnicas de análisis inteligente de datos cual considera la más apropiada para optimizar el proceso crediticio?

- Algoritmos de Regresión
- Algoritmos de Clasificación (Árboles de Decisión)
- Algoritmos de Asociación

Se coincidió en el criterio que la mejor opción para mejorar y agilizar la información dentro del proceso crediticio es la aplicación de técnicas de análisis inteligente de datos como son los algoritmos de clasificación (árboles de decisión) en vista de que ayudan en el proceso de predicción y facilitan la toma de decisiones.

Y de acuerdo al criterio de Martha L. Tello, Hermes J. Eslava y Lucy B. Tobías en el artículo “Análisis y evaluación del nivel de riesgo en el otorgamiento de créditos financieros utilizando técnicas de minería de datos”, publicado en la Revista Visión Electrónica año 7 número 1 pp. 13 - 26 enero - junio de 2013, en el cual manifiestan lo siguiente:

“Para el desarrollo de esta investigación se utiliza la técnica de árboles de decisión en la construcción de modelos a partir de los datos.

Algunos de los modelos predictivos más empleados en el área del riesgo crediticio son las técnicas de árboles de decisión. Los árboles de decisión (*Decision Trees*, DT) son una popular herramienta utilizada en análisis estadístico y minería de datos. Los DT son ideales para realizar clasificación y predicción, y por lo general los métodos basados en árboles representan reglas. Los árboles de decisión son muy útiles en la exploración de datos en los cuales se desea encontrar relaciones entre una cantidad enorme de datos.

También los DT combinan la exploración y el modelamiento de datos.

Los árboles de decisión a diferencia de otras técnicas (Tello, Eslava, & Tobías, 2013):

- ✓ Facilitan la interpretación de los datos.
- ✓ Proporcionan un alto grado de comprensión del conocimiento utilizado en la toma de decisiones.
- ✓ Explican el comportamiento respecto a una determinada tarea de decisión.
- ✓ Reducen el número de variables independientes.
- ✓ Permiten establecer la selección del algoritmo de minería de datos.”

Para corroborar la selección de la técnica de minería o análisis inteligente de datos a utilizar se ha realizado un cuadro comparativo de las técnicas, que se lo puede

observar en la Tabla N° 25, en donde se describe cada caso de éxito donde han alcanzado resultados idóneos, así mismo se ha podido identificar la técnica apropiada para el proyecto que es la clasificación para el análisis de las operaciones crediticias, ya que es apropiada al problema a resolver y se tiene una comprensión de la misma.

	OBJETIVO	TÉCNICA	EJEMPLO
PREDICTIVA	<b>Clasificación:</b> Hacer predicciones de las clasificaciones para crear modelos basados en datos conocidos. Examinar cada uno de los atributos o características que se tengan en un elemento dado.	Árboles de decisión Vecino más cercano (K Nearest Neighbor). Redes neuronales. Análisis de vínculos (Link Análisis) Regresión logística y polinomial. Naive bayes Algoritmos genéticos y evolutivos. Análisis discriminante multivariante	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En el sector financiero es posible desarrollar un sistema de clasificación de nuevos clientes, e identificar patrones para calificarlos como buenos o malos clientes.</li> <li>✓ Escoger el contenido para desplegar en una página Web.</li> <li>✓ Encontrar reclamos de seguros fraudulentos.</li> <li>✓ Exploración inicial de los Datos.</li> <li>✓ Tareas de clasificación en las que el rendimiento sea crítico.</li> </ul>
	<b>Pronóstico</b> (Estimación y predicción): Cuando se dice que se tiene un problema predictivo de pronóstico, se quiere decir que se tiene un problema en donde se debe hacer una estimación de unos valores o atributos de un elemento dado y del cual no se tiene mucha información.	Árboles de decisión Redes neuronales. Vecino más cercano (K Nearest Neighbor). Análisis de vínculos (Link Análisis) Reglas de asociación. Regresión logística y polinomial Árboles de Regresión Algoritmos Genéticos Modelos de regresión. Series de Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Predecir que clientes dejarán de serlo en los próximos meses.</li> <li>✓ Predecir que suscriptores al servicio telefónico ordenarán un servicio adicional.</li> <li>✓ Predecir qué productos venderles a que clientes,</li> <li>✓ Análisis de carros de compra.</li> <li>✓ Ofrecer recomendaciones al Comprador</li> <li>✓ Series de Tiempo - Análisis Bursátiles.</li> </ul>
DESCRIPTIVA	<b>Asociación:</b> Consiste en identificar que atributos o elementos tienen algún nivel de asociación a otros atributos o elementos en un ambiente determinado.	Reglas de asociación. Regresión logística. Pruebas de independencia Pruebas de bondad de ajuste Algoritmos genéticos y evolutivos Análisis de Correlación Redes Bayesianas Programación lógica inductiva 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinar que artículos van juntos en las compras de una persona, en el supermercado.</li> <li>✓ Identificar oportunidades de cross-selling.</li> </ul>
	<b>Agrupamiento(Clustering):</b> Consiste en segmentar una población heterogénea	Redes Neuronales Redes de Kahonen Kmeans Vecinos más próximos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar una segmentación de clientes de mercado.</li> <li>✓ Validaciones(detectar en las entradas de un grupo la</li> </ul>

en un número de subgrupos o clústeres homogéneos. La diferencia entre el clustering y la clasificación es que el primero no se apoya en clases predefinidas. El agrupamiento divide la población en clases, donde cada uno de los miembros de cada clase tiene similitudes con otro miembro de la misma clase.	Algoritmos Genéticos y Evolutivos Máquinas de vectores soporte.	existencia de elementos anómalos).
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	------------------------------------

**Tabla 25:** Técnicas de Minería de Datos

**Fuente:** (Berry Michael J.A) (Mendoca, 2006) (Chapman Pete, 2006)

### **PROCESO CREDITICIO**

Dentro del proceso que realiza la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. para otorgar un crédito financiero primeramente se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- 1. Cumplimiento de políticas generales descritas en el Manual de Créditos.**
- 2. Determinación de los sujetos de crédito descritas en el Manual de Créditos.**
- 3. Verificar plazos de las operaciones de crédito descritas en el Manual de Créditos;**
- 4. Seguir el Proceso establecido en la Institución para en la concesión de créditos, el mismo que se detalla a continuación:**
  - a) Evaluación y visita a solicitantes: Una vez receptada la solicitud de crédito, se procede con la recolección de información, documentos y datos necesarios para realizar los análisis pertinentes como económico, financiero, de moralidad del socio, entre otros. En esta etapa se deberá verificar la consistencia y veracidad de la información obtenida, pudiendo incluir visitas personalizadas.
  - b) Propuesta y recomendación para aprobación de créditos: Posterior a la etapa de evaluación y visita, si el Oficial de Crédito recomienda la aprobación del mismo, realizará la propuesta al correspondiente nivel de aprobación. Si el

Oficial de Crédito no recomienda la aprobación de la solicitud, entonces finaliza el proceso. La propuesta deberá encontrarse documentada y contener como mínimo:

- Condiciones del financiamiento
  - Análisis de la información financiera y capacidad de pago, presentada por el solicitante.
  - Determinación de la voluntad de pago
  - Historial crediticio
- c) Decisión de aprobación: La aprobación o negación de las solicitudes se realizará de acuerdo a los niveles establecidos en el manual de Créditos de la Cooperativa.
- d) Seguimiento y recuperación: Posterior al desembolso del crédito se deberá realizar las gestiones de seguimiento y recuperación de la operación concedida de forma permanente, evitando el vencimiento de las cuotas pactadas en los plazos establecidos.

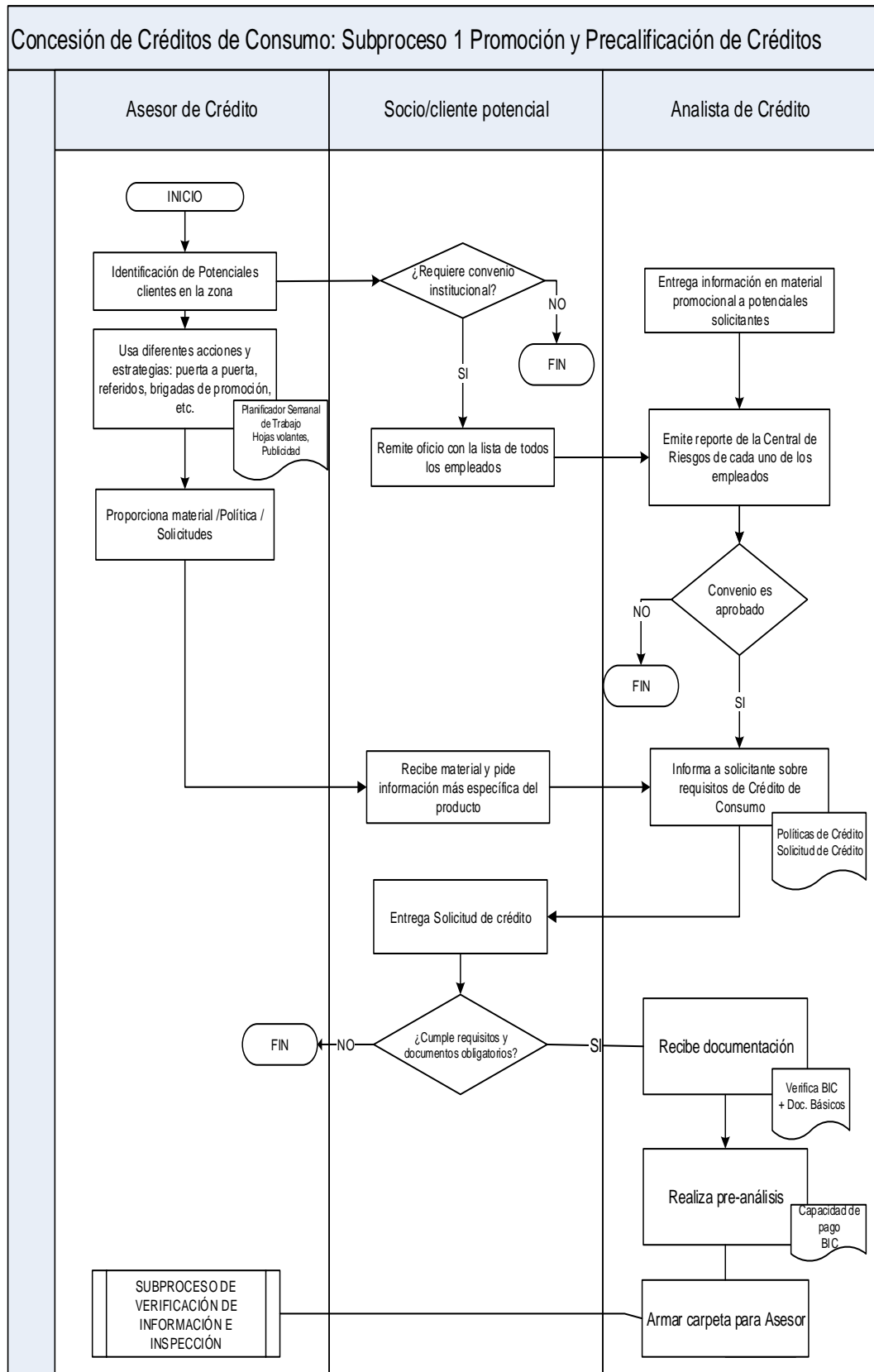
### **Condiciones a cumplir en la concesión de créditos**

Para la concesión de créditos, se debe cumplir como mínimo con las siguientes condiciones:

- Contar con una solicitud de crédito debidamente llena y firmada por el solicitante de crédito.
- Verificar en toda operación la cédula de identidad original del solicitante, garante y sus cónyuges, si los tuviere.
- Para la evaluación de una solicitud de crédito se deberá contar con los datos actualizados de créditos vigentes y garantías.
- Comprobar los ingresos que el solicitante declara con todos los documentos originales de respaldo necesarios, los mismos que deberán ser confiables y encontrarse actualizados.
- En caso de créditos aprobados bajo condiciones especiales, debe contar con la constancia de la aprobación del Consejo de Administración.
- Contar con el reporte que demuestre el análisis realizado de la solicitud de crédito y las conclusiones acerca de su aprobación o rechazo.

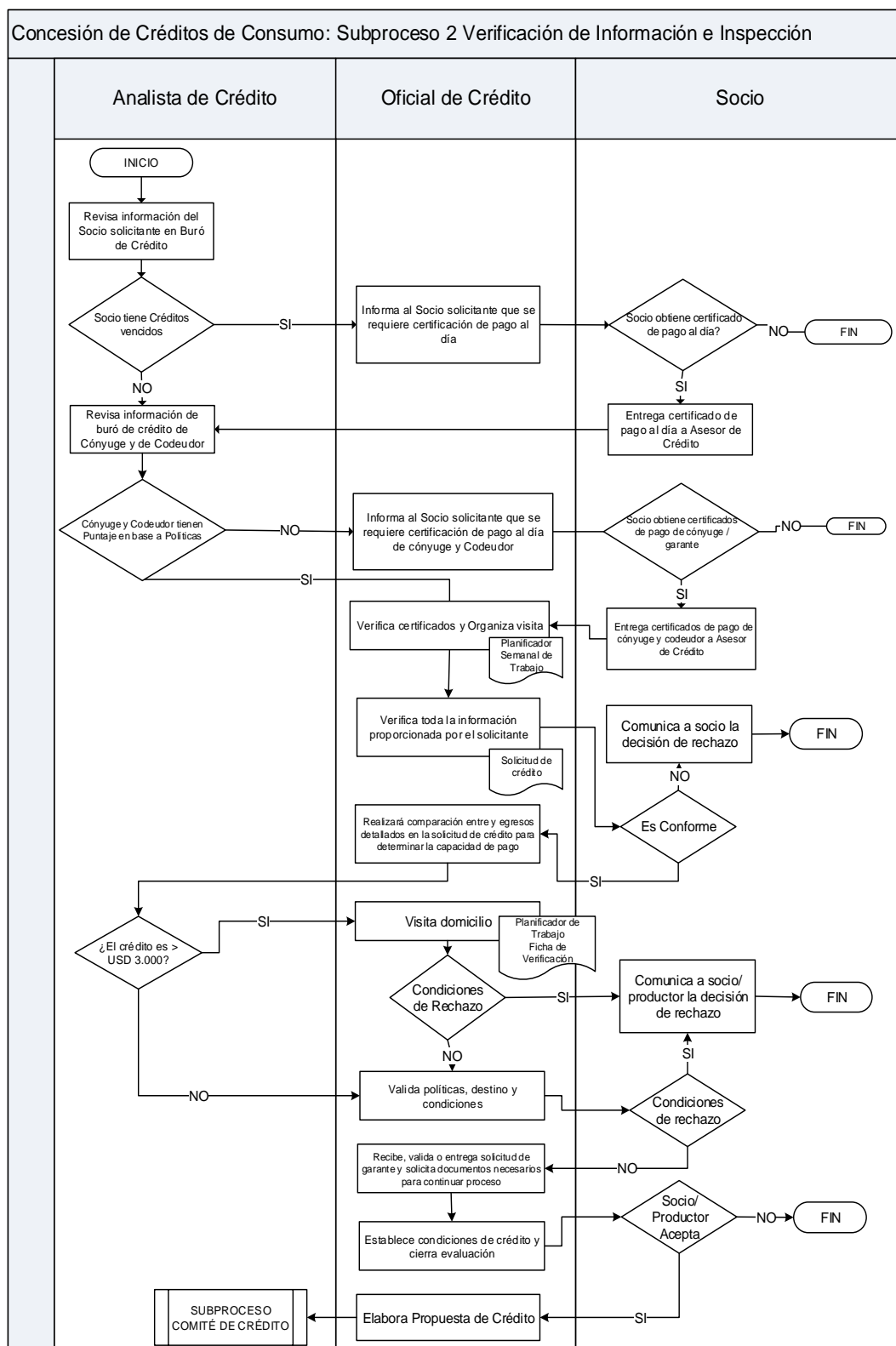
- Para el otorgamiento del crédito es necesario que se haya realizado inspecciones y verificaciones sobre la actividad productiva o comercial del socio.
- Realizar el desembolso solo después de aprobado el crédito por el nivel correspondiente.
- Si el solicitante registra atrasos en el cumplimiento de sus obligaciones con la cooperativa, no se deberá otorgar un crédito.
- Todo crédito aprobado será desembolsado en la cuenta del socio.
- Para realizar el desembolso del préstamo en la cuenta del socio, se deberá tener previamente firmados los documentos de crédito; esto es, el contrato de préstamo y la tabla de pagos o el pagaré según sea el caso, y de acuerdo a las condiciones del crédito aprobado.

A continuación, se detalla de manera más específica el proceso que realiza la Cooperativa para otorgar un crédito financiero:



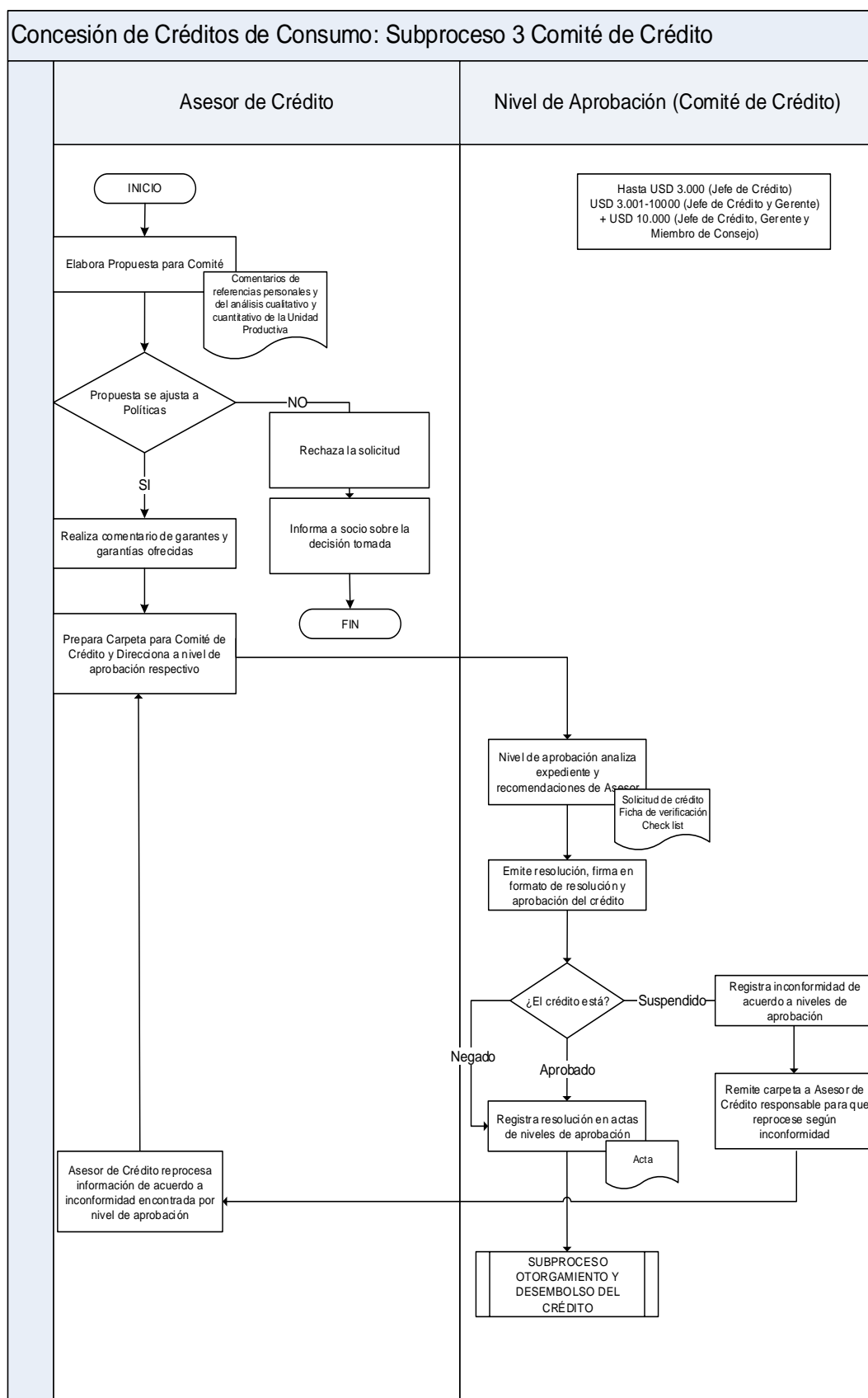
**Gráfico 27: Promoción y Precalificación de Créditos**

**Fuente:** Procesos Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita



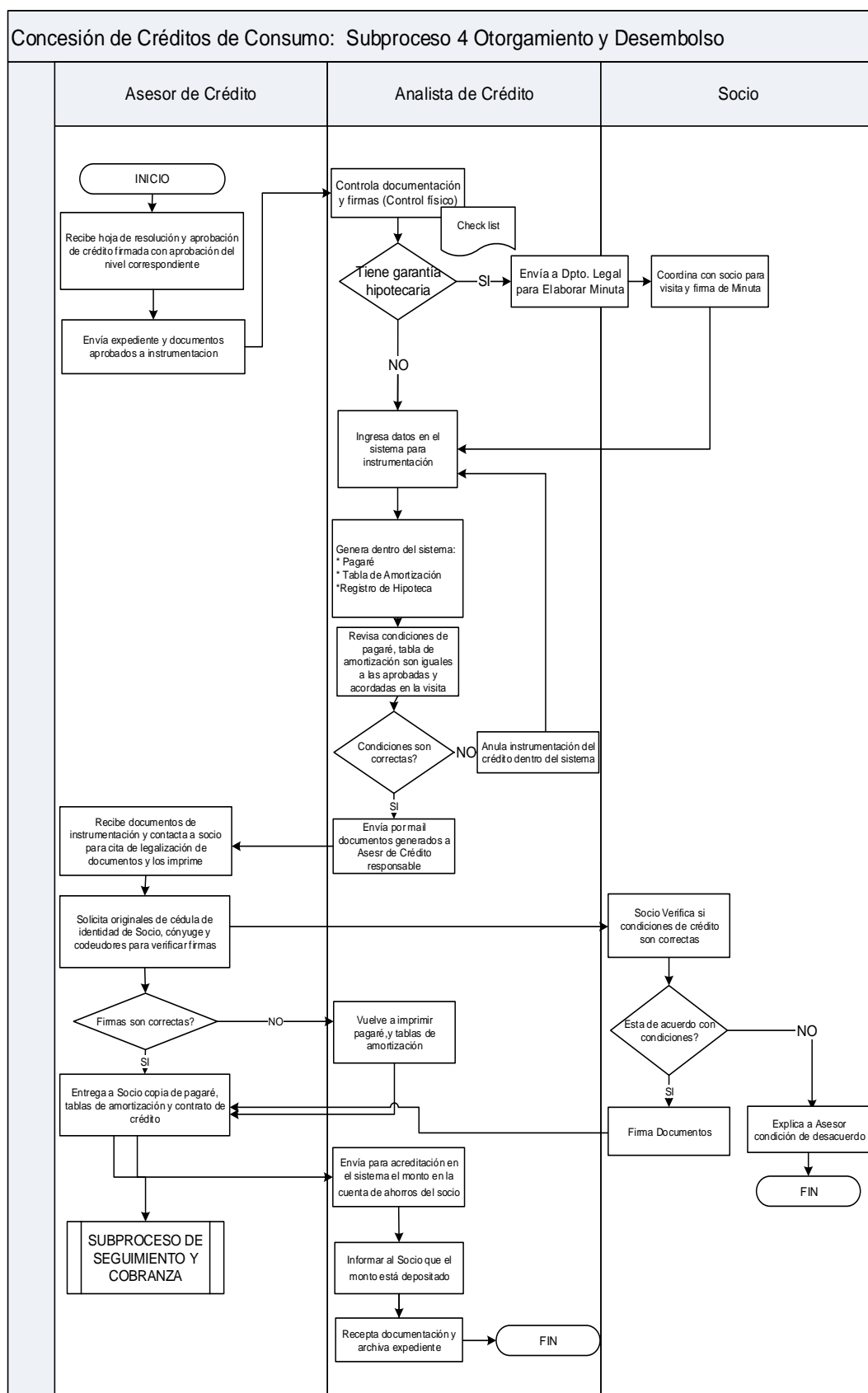
**Gráfico 28: Verificación de Información e Inspección**

**Fuente:** Procesos Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita



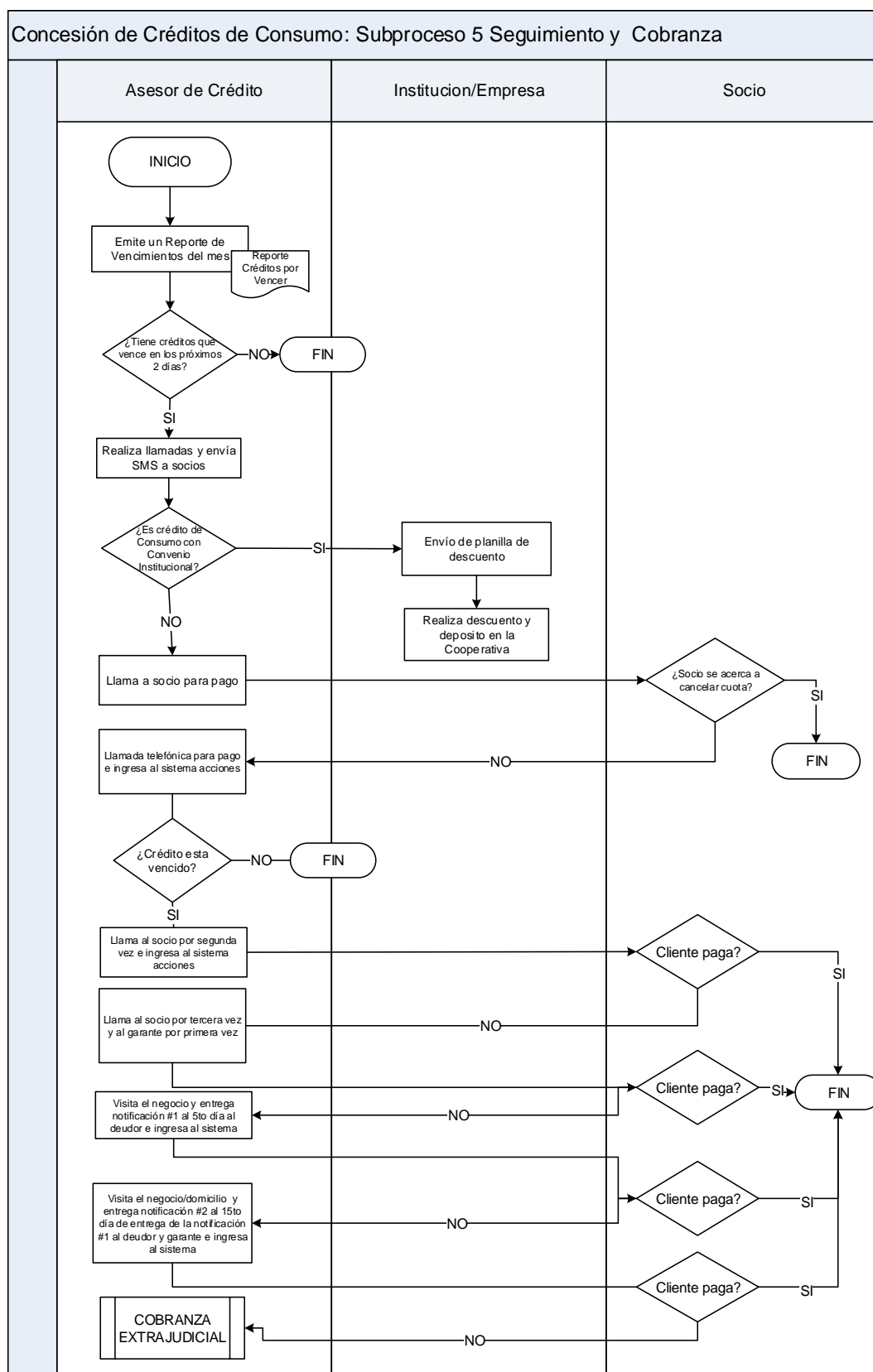
**Gráfico 29: Comité de Crédito**

**Fuente:** Procesos Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita



**Gráfico 30: Otorgamiento y Desembolso**

**Fuente:** Procesos Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita



**Gráfico 31:** Seguimiento y Cobranza

**Fuente:** Procesos Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita

## 4.2 Verificación de Hipótesis

### 4.2.1 Planteamiento de la Hipótesis

El Análisis Inteligente de Datos **SI** incide en el proceso de otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

#### ✓ **Modelo Lógico**

$H_0$ : El Análisis Inteligente de Datos **NO** incide en el proceso de otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

$H_1$ = El Análisis Inteligente de Datos **SI** incide en el proceso de otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

#### ✓ **Modelo Matemático**

$H_0 : p_1 = p_2$

$H_1 : p_1 \neq p_2$

#### ✓ **Modelo Estadístico**

Para la comprobación de la hipótesis de éste trabajo se utilizó la distribución t de Student Diferencia de Proporciones, Se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real.

Esta prueba utiliza la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{(\hat{p} * \hat{q})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

En donde:

$Z$  = estimador de “ $z$ ”

$p_1$  = Probabilidad de aciertos de la VI

$p_2$  = Probabilidad de aciertos de la VD

$\hat{p}$  = Probabilidad de éxito conjunta

$\hat{q}$  = Probabilidad de fracaso conjunta ( $1-p$ )

$n_1$  = Número de casos de a VI

$n_2$  = Número de casos de a VD

#### ✓ Regla de decisión

$1 - 0,05 = 0,95$ ;  $\alpha$  de 0,05

$Z$  al 95% y con un  $\alpha = 0,05$  es igual a 1,96

Se acepta la hipótesis nula si,  $Z$  calculada ( $Z_c$ ) está entre  $\pm 1,96$  con un ensayo bilateral

#### ✓ Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$  Nivel de significancia y con un nivel de confianza del 95%

Para la verificación de la hipótesis se procedió a seleccionar una pregunta por cada variable para determinar la relación que existe entre las dos, las mismas que son:

#### Pregunta 17:

¿Considera usted que el análisis inteligente de datos que actualmente utiliza la Cooperativa disminuye el riesgo crediticio?

ALTERNATIVA	ANÁLISIS INTELIGENTE DE DATOS	
	FRECUENCIA	%
SI	4	27%
NO	11	73%
TOTAL	15	100%

**Tabla 26:** El análisis inteligente de datos que actualmente usa la Cooperativa disminuye el riesgo crediticio

**Elaborado Por:** El Investigador

**Pregunta 22:**

¿Considera usted que el proceso de otorgamiento de créditos financieros que actualmente utiliza la Cooperativa es el adecuado?

ALTERNATIVA	CREDITOS FINANCIEROS	
	FRECUENCIA	%
SI	13	87%
NO	2	13%
TOTAL	15	100%

**Tabla 27:** Proceso para otorgar un Crédito es el adecuado

**Elaborado Por:** El Investigador

**4.2.2 Cálculo de Z**

VI	SI	4
	NO	11
	TOTAL	15
VD	SI	13
	NO	2
	TOTAL	15

**Tabla 28:** Distribución de Frecuencias para cálculo de Z

**Elaborado Por:** El Investigador

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{(\hat{p} * \hat{q})(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$$

$$Z = \frac{(\frac{4}{15}) - (\frac{13}{15})}{\sqrt{((\frac{4+13}{15+15}) * (1 - \hat{p}))(\frac{1}{15} + \frac{1}{15})}}$$

$$Z = \frac{(0,2667) - (0,8667)}{\sqrt{((0,5667) * (1 - 0,5667))(0,1333)}}$$

$$Z = \frac{(-0,6000)}{\sqrt{((0,5666) * (0,4333))(0,1333)}}$$

$$Z = \frac{-0,6000}{\sqrt{(0,2456)(0,1333)}}$$

$$Z = \frac{-0,6000}{\sqrt{(0,0327)}}$$

$$Z = \frac{-0,6000}{0,1809}$$

$$Z = -3,3159$$

#### 4.2.3 Grados de Libertad

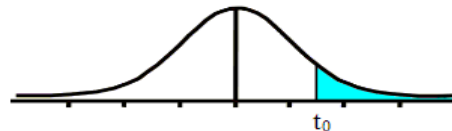
$$gl=(n_1 + n_2 - 2)$$

$$gl=(15+15-2)$$

$$gl=28$$

Con los grados de libertad obtenidos el valor de Z según la Tabla de Distribución es de 1.7011, como se observa en la Imagen N° 6.

Tabla t-Student



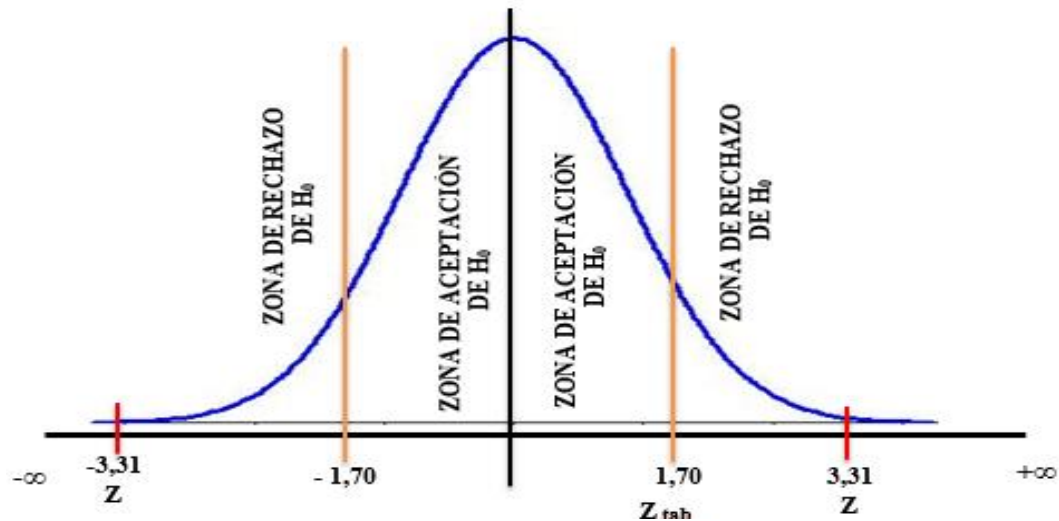
Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500

Imagen N° 6: Tabla de Distribución T Student

Fuente:

[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2015/probabilidades\\_y\\_estadistica\\_C/tabla\\_tstudent.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2015/probabilidades_y_estadistica_C/tabla_tstudent.pdf)

#### 4.2.4 Decisión Estadística



**Imagen N° 7:** Zona de aceptación y rechazo según T Student

**Elaborado Por:** Investigador

$Z_{tab} = \pm 1,70$  Valor obtenido de la Tabla de Distribución de T Student

$Z = -3,31$  Valor obtenido del cálculo de T Student

Como el valor del  $Z$  calculada es de  $-3,31$ , que es un valor inferior a  $-1,70$ , se RECHAZA la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se ACEPTA la alterna, ( $H_1$ ) es decir, “El Análisis Inteligente de Datos SI incide en el proceso de otorgamiento de Créditos Financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. ”.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Luego del respectivo análisis de las encuestas realizadas a los Analistas, Oficiales de Crédito, Liquidadores y Jefe de Créditos y la entrevista al Ingeniero en Sistemas de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. se puede concluir:

- Que la institución si dispone de un manual de crédito, el mismo que orienta y facilita los procesos de otorgamiento de créditos, pero no dispone de información oportuna de los sistemas informáticos lo cual ocasiona que los procesos, políticas y recepción de documentos no se cumplan de acuerdo al instructivo y se genere la idea de ausencia del mismo.
- En el proceso de investigación se pudo determinar que la Cooperativa aún no tiene definido el perfil del potencial cliente de un crédito, sin embargo, se ha normado los plazos de los tipos de crédito a otorgarse, implícitamente la Institución si toma las precauciones para disminuir el riesgo de crédito para no caer con frecuencia en morosidad.
- De acuerdo a la encuesta realizada la percepción de los usuarios es que el sistema utilizado actualmente por la Cooperativa no facilita una adecuada toma de decisiones al momento de calificar una Solicitud de Crédito, esto ocasiona que la Institución tenga pérdidas tanto económicas como de tiempo y se incremente el Índice de Morosidad.
- De acuerdo a la observación realizada se verifica que la cooperativa depende de la presencia del Ingeniero en Sistemas para generar los reportes históricos, solicitados por las Entidades de Control, demostrando que el

sistema no tiene autonomía en esta área, esto provoca que la información requerida no sea oportuna.

- De los resultados obtenidos se aprecia que el sistema informático está basado en el concepto de las 5 C's de crédito, en el cual la decisión de aprobar el crédito depende del oficial de crédito, esto dificulta la colocación de los créditos financieros.
- Según los resultados obtenidos se pudo observar que la Cooperativa no utiliza algún método determinístico o técnica de análisis de datos que facilite la calificación de un sujeto de crédito.
- De los resultados obtenidos se pudo apreciar que el sistema informático que utiliza la Cooperativa no dispone de reglas o patrones que permitan analizar el perfil del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no.

## **5.2 Recomendaciones**

- Con la finalidad de mitigar el riesgo crediticio se debe socializar el Manual de Créditos que posee la Cooperativa, para que las políticas y procedimientos de crédito sean estandarizados, claros y de fácil comprensión para el personal involucrado en el proceso.
- Se recomienda que la Cooperativa defina lineamientos por escrito sobre las características que debe reunir un potencial cliente, para calificar y otorgar créditos.
- Para aprobar una solicitud de crédito financiero se debe basar en el análisis del perfil del cliente y en el cumplimiento de la documentación establecida en el Manual de Créditos que posee la Cooperativa.

- Se debe realizar un análisis inteligente de datos que permita establecer nuevas reglas que cooperen con las ya existentes, para mejorar los procesos de toma de decisiones dentro del proceso crediticio.
- Se debe realizar capacitaciones en el manejo de TIC's periódicas al personal que labora en la Cooperativa, con la finalidad de que perfeccione sus conocimientos y destrezas a su cargo.
- Es recomendable normalizar (estandarizar) el ingreso de la información al sistema informático que utiliza la Cooperativa, para evitar datos inconsistentes e incompletos.
- Se recomienda desarrollar un sistema de business intelligence que obtenga un datawarehouse y permita realizar aplicar las reglas de árboles de decisión para realizar minería de datos y encontrar patrones que brinden información a los oficiales de crédito y coadyuve a tomar decisiones al momento de calificar al sujeto de crédito con la finalidad de disminuir el riesgo en el proceso crediticio.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Datos Informativos**

**6.1.1. Título:** “APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MINERÍA DE DATOS PARA EL OTORGAMIENTO DE CRÉDITOS FINANCIEROS EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MAQUITA CUSHUN LTDA.”

**6.1.2. Institución:** COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MAQUITA CUSHUN LTDA.

**6.1.3. Beneficiarios:** Los principales beneficiarios de este proyecto son el personal que labora en el área de créditos de la Cooperativa, en vista de que dispondrán de un Análisis de Minería de Datos que ayude en la toma de mejores decisiones al momento de otorgar un crédito financiero.

#### **6.1.4. Ubicación:**

- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Parroquia:** Quisapincha
- **Dirección:** González Suárez y 10 de Agosto

#### **6.1.5. Equipo Técnico Responsable:**

- **Investigadora:** Aydee Yolanda Hidalgo Ortiz
- Autoridades, Empleados de la Cooperativa

## **6.2 Antecedentes de la Propuesta**

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. consciente del desarrollo tecnológico busca automatizar e incorporar las herramientas informáticas necesarias con la finalidad de brindar mejores servicios a sus socios y contar con reportes actualizados eficientes que permitan tomar las decisiones gerenciales de manera oportuna y fiable.

El compromiso de la Cooperativa es ayudar e impulsar el desarrollo económico en los sectores rurales principalmente en las comunidades de la parroquia de QUISAPINCHA y cantón Ambato, brindando productos y servicios financieros de calidad de manera ágil y oportuna, fomentando el hábito del ahorro, financiando créditos productivos que permite emprender proyectos y sueños de nuestros asociados. De esta manera, la colocación de créditos financieros se constituye en un aspecto de importancia que involucra tanto al sector financiero como a la comunidad.

Las estrategias de negocio que adopten las Instituciones Financieras les generan resultados económicos mayores o menores, dentro de uno de los temas fundamentales que se maneja en riesgos financieros se encuentra la gestión crediticia.

El giro del negocio en todas las Instituciones Financieras - Cooperativas es la entrega y recuperación de créditos a sus clientes, el análisis inadecuado para la entrega de los mismos y la falta de herramientas para una colocación adecuada, genera que el índice de morosidad institucional se eleve y se convierta en el talón de aquiles de éstas.

En la Cooperativa para el proceso de otorgar un crédito financiero, se lo realiza manualmente y se basa generalmente en el análisis de las 5 c's de crédito: carácter, capacidad, capital, colateral y condiciones, además no se utiliza herramientas de Minería de Datos dentro de los procesos, razón por la cual se desconoce los beneficios que pueden brindarnos.

Luego de haber realizado la investigación al personal encargado del proceso crediticio, se evidencia claramente la necesidad de contar con una Herramienta que sea de apoyo al momento de tomar la decisión de aprobar las solicitudes de créditos, en vista de que esta información es procesada y manejada en base al sistema transaccional manualmente, lo que ocasiona toma de decisiones equivocadas.

### **6.3 Justificación**

Es de conocimiento general que en la actualidad la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito financiero ayuda a optimizar procesos, constituye un soporte para la Administración de la Institución, y permite brindar un mejor servicio a los clientes, garantizando la agilidad y satisfacción de los usuarios.

La Minería de Datos es fundamental, en vista de que mediante sus herramientas se encuentran patrones de cambio de comportamientos en los datos y mediante éstas técnicas se puede crear modelos predictivos para determinar el comportamiento futuro. (Heredia, 2015)

El realizar un oportuno análisis de la información con metodologías de análisis inteligente de datos que utilizan algoritmos específicos permite descubrir un conocimiento profundo (patrones interesantes) y útil de los datos.

La presente herramienta es necesaria en el proceso de otorgamiento de créditos financieros, en vista de que el personal encargado de analizar la información de los potenciales clientes dispondrá de información clara, oportuna y confiable que ayude a tomar decisiones adecuadas, optimizando recursos y tiempo.

La finalidad de ésta investigación es predecir futuras tendencias y comportamientos del perfil del cliente, mediante la generación de reportes, los mismos que serán de gran utilidad para los procesos de toma de decisiones de la Cooperativa.

Para esto es indispensable contar con la información veraz y oportuna que permita identificar los riesgos actuales en la cartera de créditos y poder establecer acciones para minimizar el riesgo existente.

El determinar el comportamiento crediticio de uno o varios sectores ayuda de sobremano en una colocación más limpia y acertada, ya que se puede realizar una mejor calificación al sujeto de crédito, así como un seguimiento del uso adecuado del capital colocado.

## **6.4 Objetivos**

### **Objetivo General**

Aplicar la técnica de árboles de decisión con la metodología CRISP-DM para la calificación de los sujetos de crédito financiero en la Cooperativa de Ahorro y Crédito “Maquita Cushun Ltda.”

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los atributos que interactúan en el proceso crediticio en la Cooperativa Maquita Cushun Ltda.
- Diseñar y crear un Datawarehouse, aplicando técnicas de ETL a partir de las fuentes de información.
- Aplicar la técnica de árboles de decisión para la búsqueda de patrones en el proceso crediticio en la Cooperativa Maquita Cushun Ltda.

## **6.5 Análisis de Factibilidad**

Actualmente la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda. dispone de los elementos y recursos necesarios para desarrollar la presente propuesta.

Factibilidad Técnica: En lo que respecta a recursos de hardware la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda., cuenta con un servidor marca HP Proliant, modelo DL360p Gen 8, que provee los servicios de base de datos y aplicaciones utilizados por la Institución, cableado estructurado que brinda una adecuada

conectividad entre los diferentes terminales de la misma, en lo que se relaciona a software y específicamente en Base de Datos trabaja con Sql Server 2014 con su respectivo licenciamiento, Sistema Informático para herramientas financieras, herramientas indispensables para desarrollar la presente investigación.

**Factibilidad Operativa:** Operativamente es factible el desarrollo de la propuesta porque se basa en la experiencia y conocimientos del investigador y del personal involucrado en los procesos.

**Factibilidad Económica:** Es factible porque el investigador cubrirá todos los gastos relacionados para el desarrollo de la solución, y la Institución dispone de las herramientas requeridas para la realización del mismo.

## **6.6 Fundamentación**

### **6.6.1 Filosófica**

El desarrollo de la presente solución se enmarca en el paradigma Filosófico Crítico Propositivo que se fundamenta en el cuestionamiento, es crítico porque realiza un Análisis Crítico del Problema, y es Propositivo porque busca proponer una solución factible al mismo,

Para la realización de la presente propuesta se recordará algunas definiciones importantes que nos ayudan en la realización de la misma.

### **Data Warehouse**

Los Data Warehouse o Almacén de Datos son una herramienta útil que permiten recoger la información de las diferentes Bases de Datos Transaccionales que posee una Institución, su principal objetivo es filtrar y procesar la información para su almacenamiento, con la finalidad de brindar una plataforma de datos consolidados e históricos que permitan mejorar el análisis de la información para una adecuada toma de decisiones (Carrera Sepúlveda, Varas Contreras, & Urrutia Sepúlveda, 2010).



**Imagen N° 8:** Características del Data Warehouse

**Fuente:** <http://www.businessintelligence.info/docs/hefesto-v2.pdf>

### **Los elementos básicos de un Data Warehouse:**

*Sistema fuente:* sistemas operacionales de registros donde sus funciones son capturar las transacciones del negocio. A los sistemas fuentes también se le conoce como Legacy System.

*Servidor de presentación:* la máquina física en donde los datos del Data Warehouse son organizados y almacenados para Queries directos por los usuarios finales, reportes y otras aplicaciones.

*Área de tráfico de datos:* es un área de almacenamiento y grupo de procesos, que limpian, transforman, combinan, remover los duplicados, guardan, archivan y preparan los datos fuente para ser usados en el Data Warehouse.

*Modelo dimensional:* una disciplina específica para el modelado de datos que es una alternativa para los modelos de entidad – relación.

*Procesos de negocios:* un coherente grupo de actividades de negocio que hacen sentido a los usuarios del negocio del Data Warehouse.

*Data Warehouse system.*

*OLAP:* actividad general de búsquedas para presentación de texto y números del Data Warehouse, también un estilo dimensional específico de búsquedas y presentación de información.

*ROLAP:* un grupo de interfaces de usuarios y aplicaciones que le dan a la base de datos relacionales un estilo dimensional.

*MOLAP:* un grupo de interfaces de usuarios, aplicaciones y propietarios de tecnología de bases de datos que tienen un fuerte estilo dimensional.

*Aplicaciones para usuarios finales:* una colección de herramientas que hacen las queries, analizan y presentan la información objetivo para el soporte de las necesidades del negocio. (Kimball., 1998)

*DataMart:* Un Data Mart es una base de datos de cierto departamento que se especializa en almacenar datos de alguna área de negocio. (Inmon, 2002)

El desarrollo de un Data Warehouse se basa en el Proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga):

- ✓ Extracción: Consiste en obtener la información de base de datos operacionales y fuentes externas, para implementar el Data Warehouse.
- ✓ Transformación: El proceso de transformación empieza con la limpieza de la información, eliminar datos erróneos, llenado de datos faltantes, y posteriormente se realiza la transformación de la información es decir seleccionar únicamente los campos necesarios para el Data Warehouse.
- ✓ Carga: Después del proceso de transformación, los datos están en forma para ser cargados (Date, 2001, págs. 706-708).

Para realizar un Análisis Inteligente de Datos, es necesario utilizar un método adecuado y eficiente que permita brindar información oportuna y confiable de los créditos financieros para tomar una acertada toma de decisiones, para esto se analiza la Minería de Datos a través del método KDD(Knowledge Discovery in DataBases) que es el Descubrimiento del Conocimiento.

### **Minería de Datos**

Según los Autores Sumathi y Sivanandam (2006), definen a la minería de datos como un proceso efectivo y eficiente, no insignificante, que busca obtener y extraer información muy importante y valiosa es decir encontrar patrones y tendencias en grandes volúmenes de datos, que sean de utilidad para los usuarios finales, con la finalidad de apoyar en la adecuada toma de decisiones.

Se debe tener presente que el resultado final de utilizar Minería de Datos es la generación de un Modelo, que brindan soporte a la estrategia de la Toma de Decisiones.

Existen varias metodologías para orientar el proceso de minería de datos; ellas pretenden facilitar la realización de nuevos proyectos con características similares, optimizar la planificación y dirección de éstos, reducir su complejidad y permitir hacerle un mejor seguimiento a ellos (Gondar Nores, 2004).

### **Árboles de decisión**

Un árbol de decisión es un conjunto de condiciones o reglas organizadas en una estructura jerárquica, de tal manera que la decisión final se puede determinar siguiendo las condiciones que se cumplen desde la raíz hasta alguna de sus hojas.

Un árbol de decisión tiene unas entradas las cuales pueden ser un objeto o una situación descrita por medio de un conjunto de atributos y a partir de esto devuelve una respuesta la cual en últimas es una decisión que es tomada a partir de las entradas (Vizcaino Garzon, 2008)

Los arboles de decisión tienen los siguientes nodos:

- ✓ Nodo interno
- ✓ Nodo de probabilidad
- ✓ Nodo de hoja
- ✓ Ramas

El ciclo de un árbol de decisión es Aprendizaje y Clasificación. Para construir un árbol de decisión se debe tener en cuenta varias etapas:

- ✓ Construir un árbol (reglas de división)
- ✓ Detener la construcción (reglas de parada)
- ✓ Podar el árbol (Reglas de Poda)

### **6.7 Metodología, Modelo Operativo**

Algunos modelos profundizan en mayor detalle sobre las tareas y actividades a ejecutar en cada etapa del proceso de minería de datos (como Crisp-dm), mientras que otros proveen sólo una guía general del trabajo a realizar en cada fase (como el proceso KDD o SEMMA) (KNIME, s.f.) (Jironés Roig).

SEMMA inicia el proyecto de minería a partir del conjunto de datos (la primera fase es el muestreo de los datos). Crisp-dm y KDD comienzan con un análisis del negocio y del problema organizacional. Catalyst considera cinco escenarios posibles como punto de partida, entre los cuales se encuentra el inicio desde un problema u oportunidad de negocio (KNIME, s.f.) (Rendon Herrera & Acosta Vásquez, 2006).

Las Metodologías KDD, Crisp-dm y Catalyst contemplan las fases del análisis y comprensión del problema antes de comenzar el proceso de minería. La Metodología SEMMA excluye esta actividad del modelo.

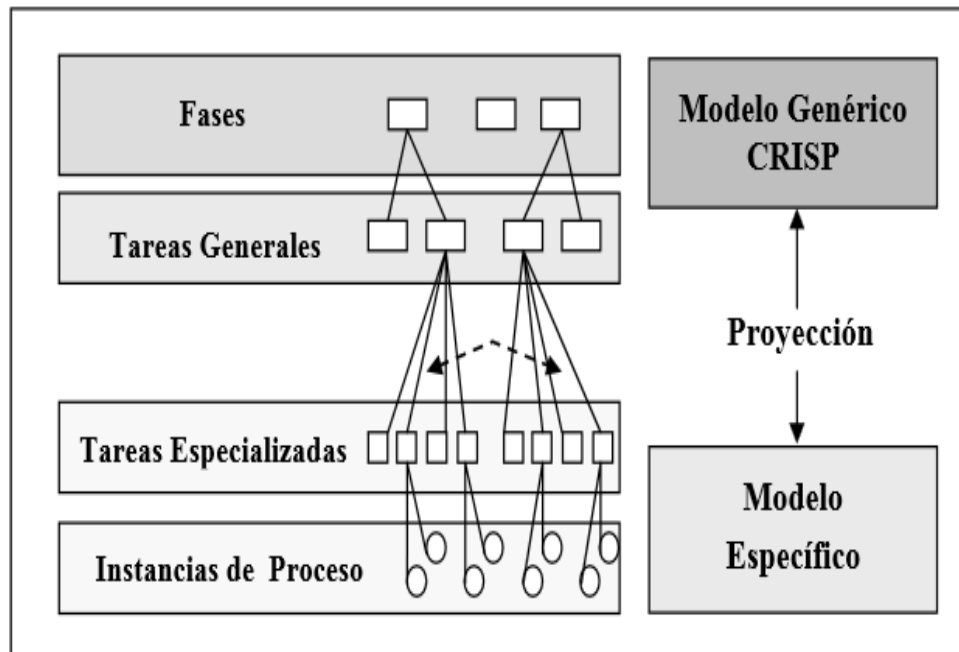
En todos los modelos se contempla las fases de selección y preparación de los datos esta situación se repite para la fase de modelado, donde se aplican las técnicas de minería para obtener los nuevos patrones (Moine).

Las metodologías Crisp-dm y Catalyst cuentan con un nivel de detalle mayor, describen las tareas en cada fase del proceso. SEMMA sólo es abierta en sus aspectos generales ya que está muy ligada a los productos SAS donde se encuentra implementada. (García Reina & Jiménez Jiménez, 2014).

De acuerdo a la comparación de metodologías descritas anteriormente para la realización del presente trabajo se utiliza la Metodología CRISP-DM (CROSS-Industry Standard Process for Data Mining), ha sido diseñada como una metodología neutra respecto a la herramienta que se utilice para el desarrollo del proyecto de explotación de datos, cuentan con un nivel de detalle mayor, describen las tareas en cada fase, utiliza un proceso jerárquico formado por varias tareas que ofrece a las organizaciones la estructura necesaria para obtener resultados rápidos y eficientes, además mantiene como foco central los objetivos empresariales del proyecto, razón por la cual CRISP-DM comienza realizando un análisis del problema empresarial para su transformación en un problema técnico de minería de datos. (Cobos, Zuñiga, Guarín, León, & Mendoza, 2010)

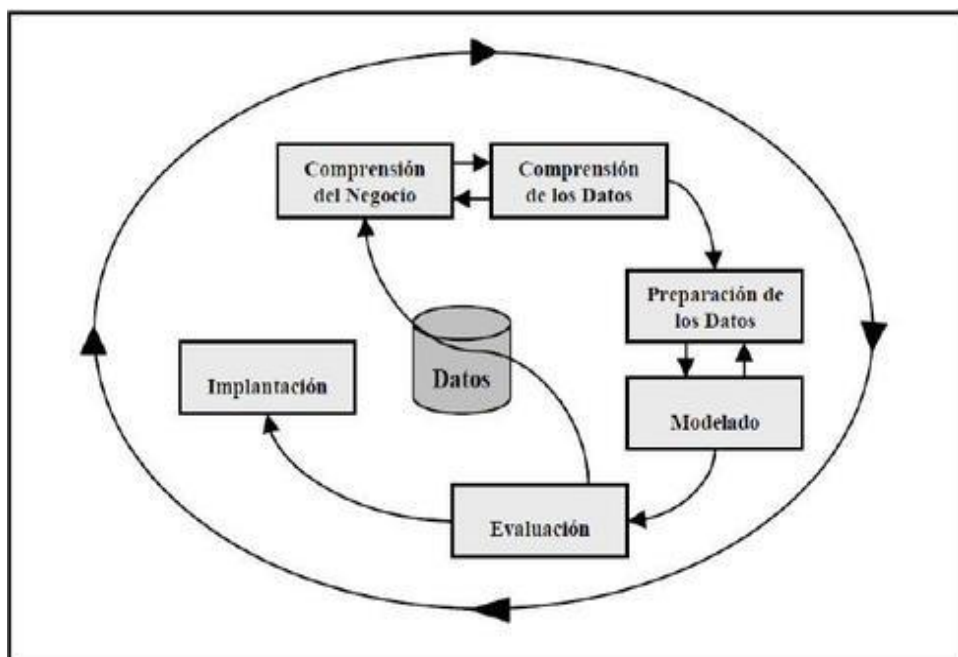
CRISP-DM, está dividida en 4 niveles de abstracción organizados de forma jerárquica (Imagen N° 9) y organiza el desarrollo de un proyecto de Data Mining, en una serie de

seis fases algunas de las cuales son bidireccionales, es decir que de una fase en concreto se puede retornar a la fase anterior para poder revisarla (Imagen N° 9 y N° 10): (Gallardo Arancibia, 2009)



**Imagen N° 9:** Esquema de los 4 niveles de CRISP-DM

**Fuente:** (Gallardo Arancibia, 2009)



**Imagen N° 10:** Modelo de proceso CRISP-DM ([CRISP-DM, 2000]).

**Fuente:** (Gallardo Arancibia, 2009)

## **6.8 Fases de la Metodología CRISP-DM**

### **6.8.1 *Comprensión del Negocio***

Esta constituye la primera fase de la Metodología CRISP-DM, denominada fase de conocimiento del negocio o problema, es una de las más importantes, se debe comprender muy bien los objetivos del negocio para alcanzar resultados fiables.

Las principales tareas a desarrollar en esta etapa son:

#### **6.8.1.1 Determinar los Objetivos del Negocio**

El objetivo primordial de la Minería de Datos en éste proyecto es elegir y aplicar un proceso para la búsqueda de patrones que ayude a la toma de decisiones al momento de calificar una Solicitud de Crédito, y de ésta forma lograr predecir futuras tendencias y comportamientos del perfil del cliente, los mismos que serán de gran utilidad para los procesos de toma de decisiones de la Cooperativa.

El determinar el comportamiento crediticio de uno o varios sectores ayuda de sobremanera en una colocación más limpia y acertada, ya que se puede realizar una mejor calificación al sujeto de crédito.

Para la realización del presente proyecto se dispone de una base de datos de los créditos concedidos. Sin embargo, no se dispone de ningún estudio que permita analizar el perfil del cliente de los que se puedan extraer conclusiones o patrones para hacer predicciones si este cliente cae o no en mora.

#### **6.8.1.2 Evaluación de la Situación**

Se cuenta con una base de datos en Microsoft SQL Server 2014, la misma que contiene información detallada sobre los créditos concedidos desde el año 2012 hasta el 2015 y la información del perfil de los clientes de la Institución con las relaciones

existentes entre las diferentes tablas involucradas en el proceso, los mismos que son datos sumamente necesarios para la solución del problema.

### ***Inventario de Recursos***

Los Recursos de Software para la realización del Datawarehouse que se utilizaron fueron las herramientas de Business Intelligence de Visual Studio 2015, se consumió el Datawarehouse con el programa Microsoft Excel y para la minería de datos se utilizó el programa WEKA que es software libre y es una herramienta que permite el aprendizaje automático y la minería de datos, fue desarrollado en Java por la Universidad de Waikato.

Además, Weka contiene las herramientas necesarias para realizar transformaciones sobre los datos, tareas de clasificación, regresión, clustering, asociación y visualización.

Los recursos de hardware que cuenta la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda., son: un servidor marca HP Proliant, modelo DL360p Gen 8, que provee los servicios de base de datos y aplicaciones utilizados por la Institución, cableado estructurado que brinda una adecuada conectividad entre los diferentes terminales de la misma, en lo que se relaciona a software y específicamente en Base de Datos trabaja con Sql Server 2014 con su respectivo licenciamiento, en donde se encuentra almacenado la información de los Créditos concedidos, herramientas indispensables para desarrollar la presente investigación.

### **Costes y Beneficios**

Los costos en lo referente al desarrollo del presente proyecto serán cubiertos en su totalidad por parte del investigador.

Los principales beneficiarios de este proyecto son el personal que labora en el área de créditos de la Cooperativa, en vista de

que dispondrán de un Análisis de Minería de Datos que ayude en la toma de mejores decisiones al momento de otorgar un crédito financiero.

#### **6.8.1.2.1 Determinar los Objetivos de la Minería de Datos**

El objetivo principal de la Minería de Datos es:

- ✓ Identificar patrones del perfil del cliente que tienen mayor influencia en el índice de morosidad al tener un crédito concedido.

#### **Criterios de éxito de Minería de Datos**

El criterio de éxito principal dentro de este proyecto de Minería de Datos es la posibilidad de poder predecir futuras tendencias y comportamientos del perfil del cliente con un elevado porcentaje de fiabilidad, los mismos que serán de gran utilidad para los procesos de toma de decisiones de la Cooperativa.

El grado de fiabilidad lo determinará el algoritmo específico que se emplee al momento de determinar el modelo de minería de datos.

#### **6.8.1.2.2 Realizar el Plan del Proyecto**

Para la realización del presente proyecto se realizarán las siguientes etapas:

- ✓ **Etapla 1:** Análisis de la estructura de los datos y la información existente en la Base de Datos referente a créditos otorgados por la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita.

***Tiempo de duración:*** 4 semanas

- ✓ **Etapla 2:** Análisis de los datos requeridos para realizar la Minería, ejecución de consultas.

***Tiempo de duración:*** 2 semana

✓ **Etapa 3:** Preparación de los Datos, es decir realización del proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga de los Datos), lo cual facilita el proceso de minería de datos.

***Tiempo de duración:*** 6 semanas

✓ **Etapa 4:** Estudio y elección de las técnicas y algoritmos de Minería de Datos.

***Tiempo de duración:*** 2 semanas

✓ **Etapa 5:** Aplicación de la técnica y algoritmo de Minería de Datos. Análisis de los resultados, y repetición del proceso hasta obtener un nivel de confiabilidad alto.

***Tiempo de duración:*** 3 semanas

✓ **Etapa 6:** Elaboración de Informes con los resultados obtenidos, en función de los objetivos del negocio y los criterios de éxito establecidos.

***Tiempo de duración:*** 3 semanas

✓ **Etapa 7:** Presentación de Resultados finales

***Tiempo de duración:*** 2 semanas

### **Evaluación inicial de herramientas y técnicas**

La herramienta que se va utilizar para el desarrollo de este proyecto de Minería de Datos es el Software Weka que es licencia GPL lo cual ha impulsado que sea una de las suites más utilizadas en el área en los últimos años, además se acopla perfectamente con la metodología que se está utilizando.

En lo que se refiere a la utilización de la técnica de Minería de Datos para la extracción del conocimiento, el software Weka permite las siguientes tareas de Minería de Datos:

- ✓ Predictivas
- ✓ Clasificación
- ✓ Regresión
- ✓ Descriptivas
- ✓ Agrupamiento
- ✓ Reglas de Asociación

Weka utiliza los siguientes algoritmos:

**Algoritmos de clasificación**, que predicen una o más variables discretas, basándose en otros atributos del conjunto de datos. Aquí se ubica el Algoritmo de árboles de decisión. El algoritmo de árboles de decisión se fundamenta en el principio de divide y vencerás, se forma por la acumulación de nodos en cada una de las ramas.

El algoritmo J48 es un algoritmo de clasificación, implementado en java y es una adaptación del algoritmo C4.5 de Quinlan, que utiliza el concepto de entropía de la información para la selección de variables que mejor clasifiquen a la variable en estudio (clase). (Salvador Rocco, 2012)

**Algoritmos de regresión**, predicen una o más variables continuas, como las pérdidas o los beneficios, basándose en otros atributos del conjunto de datos.

**Algoritmos de segmentación**, dividen los datos en grupos, o clústeres, de elementos que tienen propiedades similares.

**Algoritmos de asociación**, buscan correlaciones entre diferentes atributos de un conjunto de datos. (Ferri., 2012)

### **6.8.2 Comprensión de los Datos**

En esta fase de la metodología CRISP-DM se realiza la recolección inicial de los datos para habituarse con los datos y verificar su calidad.

Las principales tareas a desarrollar en esta etapa son:

#### **6.8.2.1 Recolectar los Datos Iniciales**

En esta etapa se seleccionan los datos que servirán para el proceso de minería, estos se obtienen de fuentes tanto internas como externas. Como fuente interna, se seleccionó la base de datos de la cooperativa de ahorro y crédito, donde se almacena a diario y de manera confiable el estado de las operaciones de crédito vigentes. En el rango de tiempo seleccionado para el estudio (año 2012 al 2015) se encuentran registrados 6968 operaciones de crédito con sus respectivas características, las mismas que servirán para poder determinar patrones que indiquen la probabilidad de que un sujeto de crédito no caiga en mora; decir que un sujeto de crédito no caiga en mora, significa que en ningún momento el cliente de la cooperativa incumplió con sus obligaciones de pago de crédito.

Los datos utilizados en este proyecto son datos referentes a clientes y créditos concedidos en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda, corresponden a variables nominales y continuas, como se puede apreciar en la Tabla N° 29.

Tabla	Campo
Clientes	Codigo
Clientes	NombreCompleto
Clientes	Parroquia
Segmentaciones	Segmentacion
Clientes	Direccion
Clientes	Telefono1
Clientes	Telefono2
Clientes	Email

Países	País
Clientes	FechaActualizacion
Agencias	Agencia
Clientes	Estado
ActividadesEconomicas	ActividadesEconomicaPrincipa l
ActividadesEconomicas	ActividadesEconomicaSecun daria
Sectorizaciones	Sectorizacion
Nacionalidades	Nacionalidad
Barrios	Barrio
Cantones	Canton
Provincias	Provincia
ClientesNaturales	FechaNacimiento
ClientesNaturales	numeroCargasFamiliares
NivelesEstudios	NivelesEstudios
TiposViviendas	TiposVivienda
Profesiones	Profesiones
EstadosCiviles	EstadoCivil
Generos	Genero
ClientesNaturales	valorVivienda
RelacionesDependenciaLab oral	RelacionesDependenciaLabor al
OrigenesIngresos	OrigenesIngresos
ClientesInformacionesLabor ales	Sueldo
ClientesInformacionesLabor ales	Ingresos
ClientesInformacionesLabor ales	Egresos
ClientesInformacionesLabor ales	Activos
ClientesInformacionesLabor ales	Pasivos
Prestamos	Codigo

MovimientosPrestamos	DiasAtraso
Prestamos	estadoPrestamo
TiposPrestamos	abrevTiposPrestamos
LetrasCalificaciones	codigoLetrasCalificaciones
Prestamos	Capital
ClientesConyuges	CodigoConyugue
Prestamos	fechaUltimoPago
Prestamos	NumeroOperacion
Prestamos	liquidadoEntregar
Prestamos	tasaInteres
Prestamos	numeroCuotas
Prestamos	fechaAdjudicacion
Prestamos	fechaVencimiento
Prestamos	frecuenciaPago
Prestamos	idPeriodicidad
Prestamos	saldoCapital
Prestamos	capitalAtrasado
Prestamos	fechaUltimoPago
Prestamos	fechaCuotaImpaga
DestinosFinancieros	DestinoFinanciero
TiposCarteras	TipoCartera
TiposPrestamos	codigoTipoPrestamo
Solicitudes	idSolicitud
TiposOperaciones	TipoOperacion
Garantias	GaranteoGarantia
OficialesNegocios	OficialNegocio

**Tabla 29:** Tablas con sus respectivos Campos

**Elaborado Por:** Investigador

Se ha utilizado datos reales que estén almacenados en la base de datos Sql Server 2014 del sistema transaccional de la Cooperativa, el objetivo del proyecto es realizar predicciones y estudios lo más

reales posible, estos datos no pueden ser datos aleatorios y debe existir algún tipo de relación entre los atributos de cada registro (por ejemplo, los clientes de la Cooperativa poseen créditos en mora, en este caso los atributos clientes y poseer un crédito en mora están relacionados).

Cabe mencionar que estos datos poseen información inconsistente como datos basura, datos en blanco y nulos, por lo cual es requerido un proceso de limpieza de los datos.

#### **6.8.2.2 Descripción de los Datos**

En esta tarea las tablas que se analizaron se encuentran descritas en la Tabla N° 30:

<b>N</b>	<b>Tabla</b>
<b>1</b>	Agencias
<b>2</b>	Parroquias
<b>3</b>	Provincias
<b>4</b>	Cantones
<b>5</b>	Barrios
<b>6</b>	Segmentaciones
<b>7</b>	Nacionalidades
<b>8</b>	Amortizaciones
<b>9</b>	Tipo de Amortizaciones
<b>10</b>	Clientes
<b>11</b>	ClientesNaturales
<b>12</b>	ClientesConyugues
<b>13</b>	ActividadesEconomicas
<b>14</b>	ClientesTiposItemsEconomicosPatrimoniales
<b>15</b>	Representantes
<b>16</b>	Motivos de Apertura
<b>17</b>	RelacionesDependenciaLaboral
<b>18</b>	ClientesInformacionesLaborales

19	OrigenesIngreso
20	NivelesEstudios
21	CientesNaturales
22	TiposViviendas
23	Profesiones
24	EstadosCiviles
25	Géneros
26	Sectorizaciones
27	ActividadesEconomicas
28	DestinosFinancieros
29	FECGarantes
30	TiposDeudores
31	CodigosParentescos
32	FichasEvaluacionCrediticia
33	Garantias
34	GarantesOGarantias
35	SolicitudesGarantias
36	TiposGarantias
37	TiposBienes
38	Prestamos
39	MovimientosPrestamos
40	Transacciones
41	TiposPrestamos
42	MaduracionesPrestamos
43	PrestamosCalificaciones
44	RangosCalificaciones
45	LetrasCalificaciones
46	HistoricoPrestamos
47	Periodicidades
48	TiposCarteras
49	EstadosCarteras

<b>50</b>	FEVC
<b>51</b>	Usuarios
<b>52</b>	OficialesNegocios
<b>53</b>	OficialesCobranzas

**Tabla 30:** Tablas del Sistema Transaccional analizadas  
**Elaborado Por:** Investigador

Es importante mencionar que no existe un Almacén de Datos o Data Warehouse para el área de Créditos de la Cooperativa, por lo cual se procedió a crear el mismo, en vista de que es necesario para brindar los reportes requeridos por el área de crédito y ayudar a la toma de decisiones gerenciales.

#### ***6.8.2.3 Exploración de los Datos***

Finalizado el análisis de los datos con los cuales se va a trabajar es necesario realizar una exploración de los mismos, con el afán de descubrir propiedades de los datos, realizar las respectivas consultas mediante código SQL, pero como no se dispone de un almacén de datos o data warehouse, lo primero que se debe hacer es crear el mismo.

#### ***6.8.2.4 Verificar la calidad de los Datos***

Como se mencionó anteriormente los datos de la base de datos transaccional se encuentran con pequeñas inconsistencias, como son datos en blanco referente al sueldo de cada cliente, datos nulos, por lo cual se ve la necesidad de crear un procedimiento para limpiar y organizar los datos.

### ***6.8.3 Fase de Preparación de los Datos***

Al concluir la recolección inicial de la información, en esta fase se procedió a preparar los datos para la respectiva aplicación de la técnica de minería de datos.

### ***Selección de Datos***

En esta etapa se seleccionan los datos que servirán para el proceso de minería, estos se obtienen de fuentes tanto internas como externas. Como fuente interna, se seleccionó la base de datos de una cooperativa de ahorro y crédito, donde se almacena a diario y de manera confiable el estado de las operaciones de crédito vigentes. En el rango de tiempo seleccionado para el estudio (año 2012 al 2015) se encuentran registrados 6968 operaciones de crédito con sus respectivas características, las mismas que servirán para poder determinar patrones que indiquen la probabilidad de que un sujeto de crédito no caiga en mora; decir que un sujeto de crédito no caiga en mora, significa que, en las cuotas de pago mensuales, en promedio no supere los 2 días de atraso incumpliendo con sus obligaciones de pago.

Además, se procedió a seleccionar el subconjunto de datos con el que se va a trabajar para elaborar el dataset requerido por la aplicación de weka, se mejoró la calidad de los datos realizando la limpieza de datos nulos, en blanco e inconsistentes y se aplicó el respectivo formato a los atributos requerido por la herramienta de minería de datos Weka.

### ***Limpieza de datos***

Aquí se busca obtener datos lo más fiables posible, de manera que se puedan encontrar patrones de calidad. Por medio de consultas SQL se obtuvo los datos de la tabla que contiene 6968 registros con 81 atributos, de los cuales tomando en cuenta la relevancia que tienen para la investigación se decidió trabajar con todos los registros y en primera instancia se preselecciono 15 atributos específicos, estos atributos se consideran los más importantes en el criterio de la institución, para

poder categorizar a un sujeto de crédito y poder predecir si este no cae en mora.

Además de la importancia de cada uno de los atributos también fueron seleccionados por poseer el menor porcentaje de valores faltantes; esta información fue actualizada con datos obtenidos desde bases externas como el INEC para determinar la zona a la cual corresponde una parroquia y el Registro Civil para determinar la edad y estado civil de los clientes, según se especifica en la Tabla N 31.

Atributo	Técnica
Cantón, Parroquia y Barrio	Documentos de División Político Administrativa del INEC
Fecha de Nacimiento	Registro Civil
Estado Civil	Registro Civil

**Tabla 31:** Técnicas para actualización de información faltante  
**Elaborado Por:** Investigador

### Transformación de datos

Se debe transformar los datos en un conjunto adecuado para aplicar las técnicas y algoritmos de minería de datos. Con el afán de generar un árbol de decisión con patrones de calidad y fáciles de entender, se optó por utilizar abreviaciones y rangos tanto en los atributos como en los elementos contenidos, según se muestra en la Tabla N° 32.

ATRIBUTO	ELEMENTOS
Segmentación = SEGMENTACION	SR = SECTOR RURAL SU = SECTOR URBANO
Genero = GENERO	F = FEMENINO M = MASCULINO
RangoEdadUltimoPago = RANGOS_EDADES	E1 = 18-25 E2 = 26-35 E3 = 36-40 E4 = 41-50 E5 = 51-65 E6 = MAS DE 65

Parroquia = PARROQUIA	ATAHUALPA = ATAHUALPA LA MERCED = LA MERCED QUISAPINCHA = QUISAPINCHA MONTALVO = MONTALVO PUERTO QUITO CABECERA CANTONAL = PUERTO QUITO CABECERA CANTONAL ATOCHA FICOA = ATOCHA FICOA UNAMUNCHO = UNAMUNCHO HUACHI CHICO = HUACHI CHICO RIO NEGRO = RIO NEGRO IZAMBA = IZAMBA PEDRO VICENTE MALDONADO = PEDRO VICENTE MALDONADO AMBATO CABECERA CANTONAL Y CAPITAL PROVINCIAL = AMBATO CABECERA CANTONAL Y CAPITAL PROVINCIAL CUNCHIBAMBA = CUNCHIBAMBA AMBATILLO = AMBATILLO CELIANO MONGE = CELIANO MONGE MULALILLO = MULALILLO CUENCA CABECERA CANTONAL Y CAPITAL PROVINCIAL = CUENCA CABECERA CANTONAL Y CAPITAL PROVINCIAL MARTINEZ = MARTINEZ LA PENÍNSULA = LA PENÍNSULA JUAN BENIGNO VELA = JUAN BENIGNO VELA HUACHI GRANDE = HUACHI GRANDE COTOGCHOA = COTOGCHOA LA VICTORIA = LA VICTORIA HUACHI LORETO = HUACHI LORETO EL ROSARIO = EL ROSARIO CHUCCHILAN = CHUCCHILAN CUSUBAMBA = CUSUBAMBA CEVALLOS CABECERA CANTONAL = CEVALLOS CABECERA CANTONAL SAN MIGUEL(CABECERACANTONAL) = SAN MIGUEL (CABECERACANTONAL) PICAIGUA = PICAIGUA RUMIPAMBA = RUMIPAMBA MATRIZ = MATRIZ SAN BARTOLOME DE PINLLO = SAN BARTOLOME DE PINLLO SAN FERNANDO (PASA SAN FERNANDO) = SAN FERNANDO (PASA SAN FERNANDO) ISINLIBI(ISINLIVI) = ISINLIBI(ISINLIVI) SAN FRANCISCO = SAN FRANCISCO SAN PEDRO DE TABOADA = SAN PEDRO DE TABOADA RIO TIGRE = RIO TIGRE PISHILATA = PISHILATA SALASACA = SALASACA SAN ANDRES = SAN ANDRES
numeroCargasFamiliares = CARGAS FAMILIARES	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
NivelesEstudios = NIVEL ESTUDIOS	PRIMARIA = PRIMARIA SINESTUDIOS= SINESTUDIOS FORMACIÓNINTERMEDIA(TÉCNICA) = FORMACIÓNINTERMEDIA(TÉCNICA) SECUNDARIA = SECUNDARIA POSTGRADO = POSTGRADO UNIVERSITARIA = UNIVERSITARIA
Profesiones = PROFESIONES	ABACERO ESTUDIANTE ADMINISTRADOR PUBLICO COSTURERA

	QUEHACERES DOMESTICOS COMERCIANTE ALBAÑIL APARADOR DE CALZADO SASTRE AGRICULTOR OBRERO MAESTRO/APLANIFICADOR ACUICULTOR PLATERO PROFESOR EMPLEADO MECANICO AUTOMOTRIZ CHOFER PROFESIONAL ZAPATERO CORTADOR ADMINISTRADOR AVIADOR MILITAR PRODUCTOR ARTESANO BACHILLER TECNICO MECANICO INDUSTRIAL EMPLEADO PUBLICO EMPLEADA DOMESTICA LAVANDERO/A LIC./ENFERMERIA INGENIERO MECANICO CONSTRUCTOR EMPLEADOR MILITAR ING.CIVIL POLICIA MAESTRA CORTE CONFECCION PELUQUERO LIC. ADMINIS. EMPRESAS CONDUCTOR OPERARIO CARGADOR DISTRIBUIDOR BACHILLER CHEFF PLANTADOR CARPINTERO ESTIBADOR VULCANIZADOR LIC.CC.EDUCACION BODEGUERO EMPLEADO PRIVADO CONTRATISTA LICENCIADO/A ING. DE EMPRESAS TAXIDERMISTA VELADOR SOLDADOR GUARDIA OTRAS ACTIVIDADES ING. DE SISTEMAS ARTISTA CONTADOR BACHILLER LIC. CONTABILIDAD Y AUDITORIA ING.COMERCIAL CURTIDOR MAESTRA CONFECCION INDUSTRIAL DIRECTOR TAPIZADOR COSEDOR LIC. CC. INFORMATICA ANTROPOLOGO ARRIERO EMPLEADO BANCARIO CONSERJERO SOCIAL
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	JABONERO ADMINISTRADOR DE EMPRESAS BACHILLER TECNICO INDUSTRIAL RADIOTECNICO ING. AGRONOMO QUIROGRAFO INSPECTOR PINTOR CEDACERO LIC. SERVICIO SOCIAL CADENERO MACANERA LIC. RELACIONES PUBLICAS APODERADO INVESTIGADOR PRIVADO COCINERA EBANISTA MEDICO CONSERJE ECONOMISTA MEDICO VETERINARIO MAQUINISTA BACHILLER CIENCIAS EDUCACION AUXILIAR ENFERMERIA PANADERO TECNOLOGO EN COMPUTACION ING. AERONAUTICO INTERMEDIARIO ING. INDUSTRIAL ESTILISTA POLICIA MUNICIPAL ELECTRICISTA TECNICO REDES TELEFONICAS AGENTE VIAJERO DR. MEDICINA MAESTRO/ASASTRERIA VENDEDOR ALPINISTA AGENTE DE SEGUROS TEJEDOR NINGUNA TRABAJADOR TECNICO ELECTRONICA MAESTRO/AIMPRESOR AGENTE.COMERCIAL AGENTE JUDICIAL TALLADOR INDUSTRIAL MESERO ESCOBERO CAZADOR QUESERO TECNICO EGRESADO/A PASTELERO ALFARERO PSICOLOGO CLINICO LOCUTOR LIC. PSICOLOGIA POLICIA JUDICIAL AUTOR COMPOSITOR MAESTRO/ABELLEZA CATADOR ALFOMBRERO ADMINISTRADOR AGRICOLA CONTADOR DESPACHADOR AUXILIAR SECRETARIO/A MUSICO MUEBLISTA FUMIGADOR
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	QUMICO JUBILADO SALONERO TCNL. ELECTROMECHANICO FISIOTERAPISTA PROFESIONAL EN GENERAL PUBLICISTA ANALISTA COMISIONISTA EMPLEADO PARTICULAR ESTUQUERO MARMOLERO
EstadoCivil = ESTADO CIVIL	C = CASADO S = SOLTERO D = DIVORCIADO UL = UNIONLIBRE V = VIUDO Nin = NINGUNA
abrevTiposPrestamos = TIPO PRESTAMO	EM = EMERGENTES MICROREDITO MM = MICROMINORISTA MAS = MICRO ACUMULACION SIMPLE MAM = MICRO ACUMULACION AMPLIADA MCHP = MICRO CHEQUES POSFECHADOS MM = MICROMINORISTA SISTEMA ANTERIOR MAS = MICRO ACUMULACION SIMPLE SISTEMA ANTERIOR MAM = MICRO ACUMULACION AMPLIADA SISTEMA ANTERIOR MAH = MICRO ACUMULACION AMPLIADA HIPOTECARIA
codigoLetrasCalificaciones = CALIFICACION CREDITO en la Central de Riesgos	A1 = RIESGO NORMAL A2 = RIESGO NORMAL A3 = RIESGO NORMAL B1 = RIESGO POTENCIAL DIGNO DE MENCION B2 = RIESGO POTENCIAL DIGNO DE MENCION C1 = DEFICIENTE C2 = DEFICIENTE D = DUDOSO RECAUDO E = PERDIDA
TiposVivienda= TIPOS VIVIENDA	PROPIA NO HIPOTECADA PRESTADA ARRENDADA VIVE CON FAMILIARES PROPIA HIPOTECADA NINGUNA
ActividadEconómicaPrincipal= ACTIVIDADESECONÓMICAPRINCIPAL	Actividades profesionales, técnicas y administrativas Hogares privados con servicio doméstico Fab prod textiles, prendas; fab cuero y art cuero Otros cultivos Cría de ganado vacuno Intermediación Financiera Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones Servicios relacionados con la agricultura Construcción de edificios Transporte y almacenamiento Cultivo de papa Construcción Entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios Elaboración de leche fresca líquida Producción de madera y de productos de madera Financiación de planes de seguro, exc seg social Fabr metales comunes y de prod elaborados de metal Actividades de servicios a edificios y paisajes Otras actividades profesionales, científicas y técnicas Investigación y desarrollo científico Cultivo de arveja

	<p> Silvicultura, extracción, madera y actividades de servicios conexas  Explotación de minas y canteras  Adm pública, defensa; planes seg social obligatoria  Cría de animales  Cultivo de banano y plátano  Enseñanza pre primaria y primaria  Actividades especializadas de la construcción  Enseñanza  Actividades inmobiliarias  Fabricación de papel y productos de papel  Suministro de electricidad y agua  Fabricación de prendas de vestir y tejidos de ganchillo (incluso de cuero y piel)  Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas  Elaboración de otros productos alimenticios  Correo, comunicaciones e información  Fabricación de sustancias y productos químicos  Fabricación de muebles  Cultivo de cereales  Cultivo de trigo  Extracción_petróleo, gas natural_activ serv relaci  Fabricación de industrias manufactureras ncp  Alojamiento y servicios de comida  Otras actividades de servicios  Comercio al por menor de calzado  Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado  Pesca  Cultivo de flores  Actividades de Almaceneras  Fabricación de vehículos automotores  Fabricación de equipo de transporte  Servicios de informática y servicios conexos  Fabricación de productos del caucho y plástico  Servicios sociales y de salud  Transporte de pasajeros por vía terrestre  Fabricación de los productos informáticos, electrónicos y ópticos  Otros servicios empresariales n.c.p.  Elaboración de alimento para animales  Producción de otros productos de animales ncp  Actividades de administración de empresas y consultoría  Actividades de seguridad e investigación  Cría de cerdos  Depósito y almacenaje  Curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles  Fabricación de calzado de cualquier material  Otras actividades financieras  Servicios de alimentos, bebidas y otros servicios de comidas móviles  Elaboración de otros productos alimenticios diversos  Cultivo de rosas  Extracción de madera  Abastecimiento de eventos y otras actividades de servicio de comidas  Fabricación de maquinaria y equipo ncp  Actividades de Cooperativas  Actividades de arquitectura e ingeniería  Actividades jurídicas y de contabilidad  Actividades postales y de correo  Servicios de concesión de licencias para el derecho de uso de activos intangibles  Aserraderos y cepilladura de madera  Fabricación de instrumentos musicales  Actividades de bancos  Fabricación de maquinaria y equipo  Enseñanza superior  Comercio al por mayor de hilos, hilados, tejidos, telas y confecciones con materiales textiles (excepto prendas de vestir) </p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Industrias básicas de hierro y acero básicos</p> <p>Elaboración de bebidas y productos de tabaco</p> <p>Fabricación de productos metálicos para uso estructural</p> <p>Servicio de alojamiento</p> <p>Comercio vehículos automotores y motocicletas</p> <p>Elaboración de otros productos lácteos</p> <p>Elaboración y conservación de camarón</p> <p>Actividades complementarias de transporte</p> <p>Comercio al por mayor de equipos de computación</p> <p>Cultivo de otros productos agrícolas n.c.p.</p> <p>Transporte de carga por vía terrestre</p> <p>Comercio al por menor de libros, periódicos, revistas y artículos de papelería</p> <p>Otras industrias manufactureras ncp</p> <p>Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas</p> <p>Actividades de asociaciones u organizaciones</p> <p>Comercio al por mayor de otros productos agrícolas</p> <p>Otros tipos de enseñanza</p> <p>Cría de otros animales vivos</p> <p>Comercio al por menor de alimentos (incluye productos agrícolas e industrializados)</p> <p>Comercio al por menor de equipos médicos</p> <p>Cría de conejos y cuyes</p> <p>Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipo</p> <p>Cultivo de otros cereales n.c.p.</p> <p>Comercio al por menor de combustibles y lubricantes (gasolineras y distribución de gas)</p> <p>Cultivo de lechuga</p> <p>Otras actividades relacionadas con la salud humana</p> <p>Cultivo de otras oleaginosas n.c.p.</p> <p>Enseñanza secundaria</p> <p>Comercio al por mayor de azúcar y sus productos</p> <p>Comercio al por mayor de cereales</p> <p>Comercio al por mayor de productos de molinería, panadería, fideos y pastas</p> <p>Comercio al por mayor de prendas de vestir</p> <p>Fabricación de vidrio y productos de vidrio</p> <p>Reparación de computadoras y enseres de uso personal o doméstico</p> <p>Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas</p> <p>Comercio al por mayor de calzado</p> <p>Cultivo de otras frutas n.c.p</p> <p>Comercio al por menor de otros productos n.c.p.</p> <p>Comercio al por mayor de otros productos alimenticios diversos (incluye jugos de frutas y vegetales y sus conservas)</p> <p>Fabricación de productos de caucho</p> <p>Instituciones residenciales de cuidado; y servicios sociales sin alojamiento</p> <p>Cultivo de frutas cítricas</p> <p>Fabricación de productos de plástico</p> <p>Comercio al por menor de prendas de vestir (boutique)</p> <p>Actividades de sociedades financieras</p> <p>Actividades de Instituciones Financieras Públicas</p> <p>Producción de otros productos comestibles de animales</p> <p>Actividades veterinarias</p> <p>Comercio al por mayor de cuero y productos de cuero (excepto prendas de vestir)</p> <p>Cultivo de manzana</p> <p>Ingeniería civil</p> <p>Producción de lana</p> <p>Producción de huevos</p> <p>Actividades auxiliares de seguros (incluye las actividades de peritos de seguros y asesores productores de seguros)</p> <p>Comercio al por mayor de productos cárnicos</p> <p>NINGUNA</p> <p>Actividades de médicos y odontólogos</p> <p>Cultivo de otros vegetales y melones n.c.p.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Comercio al por menor de productos farmacéuticos (farmacias) Comercio al por mayor de animales vivos y sus productos Elaboración de productos de la panadería y pastelería Comercio al por mayor de electrodomésticos Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones Comercio al por mayor de cacao en grano Actividades de agencias de empleo Comercio al por menor de equipos de computación
RangoIngresosNetos = RANGOS INGRESOS NETOS(INGRESOS – EGRESOS)	IN0= $\leq$ 0 IN1 = 1 -200 IN2 = 201 -375 IN3 = 376 -500 IN4 = 501 -1000 IN5 = 1001 -1500 IN6 = 1501 -2000 IN7 = 2001 - 3000 IN8 = más de 3001
RangoMontoSolicitado = RANGOS MONTOS SOLICITADOS	M1 = \$10-\$2000 M2 = \$2001-\$5000 M3 = \$5001-\$8000 M4 = \$8001-\$10000 M5 = \$10001-\$15000 M6 = \$15001-\$25000 M7 = \$25001-\$40000 M8 = MAS DE \$40000
EsMoroso = ESMOROSO	SI = S (mal cliente promedio días de atraso en las cuotas es mayor a 3 o el estado del crédito es vencido) NO = N (buen cliente máximo promedio días de atraso en las cuotas es 3)

**Tabla 32: Abreviaturas de atributos y elementos**  
**Elaborado Por: Investigador**

En la Tabla N° 33 se describe cada uno de los atributos considerados inicialmente para la propuesta:

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
SEGMENTACION	Segmentación de residencia del cliente
GENERO	Género al cual pertenece el cliente
RANGOS EDADES	Rango de edad en la cual se encuentra el cliente
PARROQUIA	Parroquia de residencia del cliente
CARGAS FAMILIARES	Número de Cargas Familiares que posee el cliente

ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL	Constituye la actividad principal de fuente de ingresos del Cliente.
NIVEL ESTUDIOS	Nivel de Estudio que posee el cliente
TIPO VIVIENDA	Tipo de Vivienda que posee el cliente
PROFESIONES	Actividad a la cual se dedica el cliente
ESTADO CIVIL	Estado civil del cliente
TIPO PRESTAMO	Tipo de préstamo que solicita el cliente
CALIFICACION CREDITO	Calificación de un cliente en el Buró de Créditos
RANGOS INGRESOS NETOS	Rango de Ingresos Netos que posee un cliente
RANGOS MONTOS SOLICITADOS	Rango de montos de crédito que solicita el cliente
ES_MOROSO	Determina si el cliente está o no en mora

**Tabla 33:** Descripción de Atributos  
**Elaborado Por:** Investigador

Al efectuar un análisis a profundidad de la información contenida en cada uno de los atributos se consideró trabajar con 13 atributos que son los más importantes, como se observa en la Imagen N° 11.

```

Classifier output

=== Model information ===

Filename:      modelo 5v3 bueno.model
Scheme:       weka.classifiers.trees.J48 -C 0.45 -M 2
Relation:     5V3 DATOScon num atrasos mayor a 3-weka.filters.unsupervised.attrib
Attributes:   13
              Parroquia
              ActividadesEconomicaPrincipal
              numeroCargasFamiliares
              NivelesEstudios
              TiposVivienda
              estadoCivil
              Genero
              abbrevTiposPrestamos
              codigoLetrasCalificaciones
              RangoEdadUltimoPago
              RangoIngresosNetos
              RangoMontoSolicitado
              EsMoroso

```

**Imagen N° 11:** Atributos  
**Elaborado Por:** Investigador

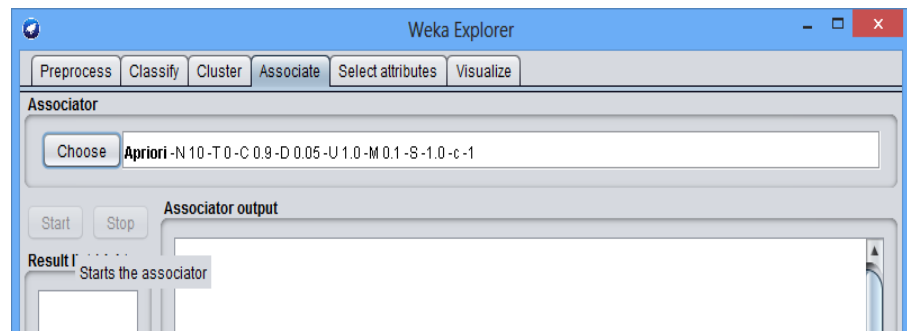
#### 6.8.4 Fase de Modelado

En esta fase de Modelado se seleccionó la técnica más apropiada para cumplir a cabalidad los objetivos enmarcados en este proyecto de Minería de Datos.

El objetivo fundamental es el descubrimiento de patrones ocultos acerca del comportamiento de los sujetos de crédito, para lo cual se utilizó la aplicación de técnicas y algoritmos de descubrimiento como clasificación, asociación, entre otras.

Las técnicas de data mining inicialmente seleccionados fueron asociación y clasificación, en vista de que el objetivo era generar reglas que ayuden a determinar el comportamiento del sujeto de crédito en base a ciertos escenarios con la combinación de los atributos de una operación de crédito.

La técnica de Asociación que utiliza el Algoritmo Apriori fue desechada en vista de que varios tipos de atributos que contiene el dataset eran continuos y no se obtenían reglas aplicables a la consecución del objetivo, como se observa en la Imagen N° 12.



**Imagen N° 12:** Parámetros de Algoritmo A priori  
**Elaborado Por:** Investigador

Para la presente investigación se utilizó la técnica de generación de reglas en forma de árboles de decisión ya que es un modelo de datos sencillo y comprensible para todo el mundo, como clasificador se utilizó J48 de WEKA, en vista de que supone una mejora moderada en

las prestaciones, y podrá conseguir una probabilidad de acierto ligeramente superior a otros clasificadores.

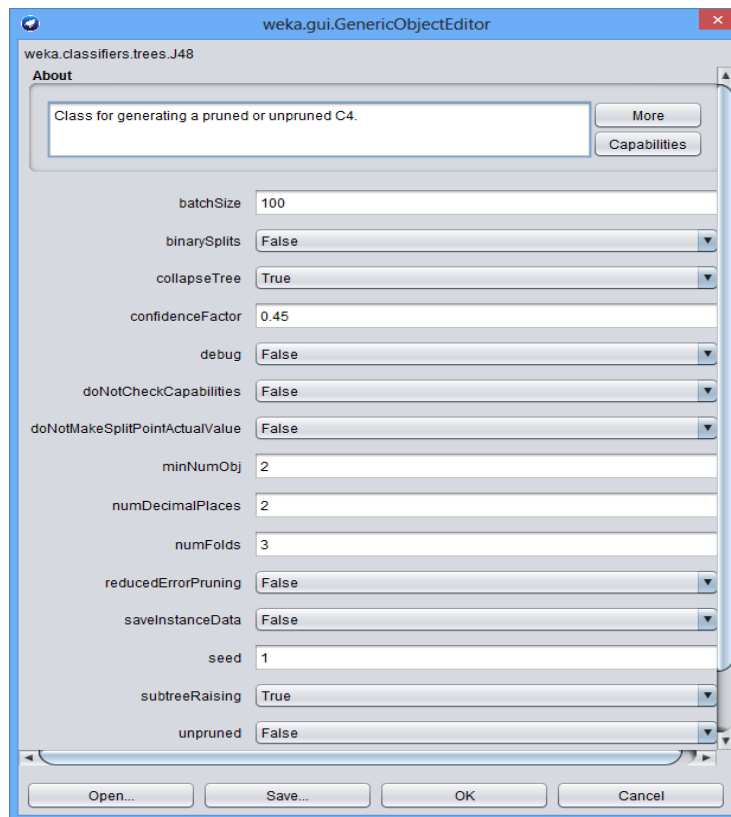
El parámetro más importante a tomar en cuenta es el factor de confianza para la poda “confidence factor”, que influye en el tamaño y capacidad de predicción del árbol construido. El valor por defecto es del 25%, según baje este valor se permiten más operaciones de poda.

El algoritmo J48 se basa en la utilización del criterio ratio de ganancia (gain ratio). De esta manera se consigue evitar que las variables con mayor número de posibles valores salgan beneficiadas en la selección. Además, el algoritmo incorpora una poda del árbol de clasificación una vez que éste ha sido inducido. (Cueva Hidalgo, 2010)

El procedimiento para generar el árbol consiste en seleccionar un atributo como raíz que en este caso corresponde a la Calificación que posee el cliente en la Central de Riesgos, y crear una rama con cada uno de los valores posibles de dicho atributo; con cada rama resultante se realiza el mismo proceso. En cada nodo se debe seleccionar un atributo para seguir dividiendo, y para ello se selecciona aquel que mejor separe los ejemplos de acuerdo a la clase, según Gráfico N° 32.



Los parámetros principales que se configuraron en el Clasificador J48 son los que se indican en la Imagen N° 13.



**Imagen N° 13:** Parámetros de configuración del clasificador J48  
**Elaborado Por:** Investigador

### ***Patrones identificados***

En primera instancia al concluir la etapa de análisis de datos, con los atributos considerados y el algoritmo de árboles de decisión J48 se pudo observar que el atributo **código Letras Calificaciones** que corresponde a la Calificación que un Cliente posee en la Central de Riesgos es el factor más influyente en la data, además en la Imagen N° 14 se puede apreciar que Weka ha clasificado correctamente 5140 instancias que equivale a 73.76% de un total de 6968 registros que es el 100%.

```

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree
-----

codigoLetrasCalificaciones = E: S (202.0)
codigoLetrasCalificaciones = A1: N (6086.0/1803.0)
codigoLetrasCalificaciones = B1: S (197.0/7.0)
codigoLetrasCalificaciones = C1: S (128.0/2.0)
codigoLetrasCalificaciones = A3: S (55.0)
codigoLetrasCalificaciones = B2: S (78.0)
codigoLetrasCalificaciones = A2: S (136.0/16.0)
codigoLetrasCalificaciones = D: S (52.0)
codigoLetrasCalificaciones = C2: S (34.0)

Number of Leaves   :    9

Size of the tree   :   10

Time taken to build model: 0.03 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      5140           73.7658 %
Incorrectly Classified Instances    1828           26.2342 %
Kappa statistic                    0.3628
Mean absolute error                 0.3708
Root mean squared error             0.4306
Relative absolute error             78.5505 %
Root relative squared error         88.6389 %
Total Number of Instances          6968

```

**Imagen N° 14: Resultados Algoritmo J48**  
**Elaborado Por: Investigador**

De los resultados obtenidos en la Tabla N° 34, 6086 créditos concedidos por la Cooperativa que se ubican en la calificación tipo A1 que posee el Cliente, se observa que 4283 créditos que corresponden al 70.4% no caen en mora frente a 1803 créditos que representa el 29.6% si caen en mora.

De los 136 créditos concedidos con calificación tipo A2, 16 créditos que representa el 11.8% no caen en mora frente a 120 créditos que representa el 88.2% si caen en mora.

De los 55 créditos concedidos con calificación tipo A3, su totalidad que representa el 100% cae en mora.

De los 197 créditos concedidos con calificación tipo B1, 7 créditos que representa el 3.6% no caen en mora frente a 190 créditos que representa el 96.4 % si caen en mora.

De los 78 créditos concedidos con calificación tipo B2, su totalidad que representa el 100% cae en mora.

De los 128 créditos concedidos con calificación tipo C1, 2 créditos que representa el 1.6% no caen en mora frente a 126 créditos que representa el 98.4 % si caen en mora.

De los 34 créditos concedidos con calificación tipo C2, su totalidad que representa el 100% cae en mora.

De los 52 créditos concedidos con calificación tipo D, su totalidad que representa el 100% cae en mora.

De los 202 créditos concedidos con calificación tipo E, su totalidad que representa el 100% cae en mora.

CALIFICACION	TOTAL REGISTROS	MOROSIDAD				%	% EN RELACION AL TOTAL
		NO	% NO	SI	% SI		
A1	6086	4283.0	70.4%	1803.0	29.6%	100%	87.4%
A2	136	16.0	11.8%	120.0	88.2%	100%	2.0%
A3	55	0.0	0.0%	55.0	100.0%	100%	0.8%
B1	197	7.0	3.6%	190.0	96.4%	100%	2.8%
B2	78	0.0	0.0%	78.0	100.0%	100%	1.1%
C1	128	2.0	1.6%	126.0	98.4%	100%	1.8%
C2	34	0.0	0.0%	34.0	100.0%	100%	0.5%
D	52	0.0	0.0%	52.0	100.0%	100%	0.7%
E	202	0.0	0.0%	202.0	100.0%	100%	2.9%
<b>TOTAL</b>	<b>6968</b>						<b>100.0%</b>

**Tabla 34:** Análisis de Calificaciones  
**Elaborado Por:** Investigador

Los patrones que se obtienen del análisis anterior es que los Clientes que posee una calificación tipo A3, B2, C1, C2, D y E en su totalidad caen en Mora.

### ***Identificación de Patrones más internamente sin podar el árbol***

Como segunda instancia se analizó a mayor profundidad el comportamiento de los atributos en análisis considerando el criterio de Resultados más representativos de la Data, lo cual arrojó las siguientes reglas:

codigoLetrasCalificaciones = A1

- | ActividadesEconomicaPrincipal = Actividades profesionales, técnicas y administrativas
- | | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)
- | | | abrevTiposPrestamos = EM: N (134.0/27.0) 80% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

- | ActividadesEconomicaPrincipal = Hogares privados con servicio doméstico
- | | Parroquia = ATAHUALPA (CHISALATA)
- | | | TiposVivienda = Propia no hipotecada
- | | | | estadoCivil = C
- | | | | RangoMontoSolicitado = M1
- | | | | | abrevTiposPrestamos = MM: N (59.0/15.0) 75% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

- | ActividadesEconomicaPrincipal = Hogares privados con servicio doméstico
- | | Parroquia = ATAHUALPA (CHISALATA)
- | | | TiposVivienda = Vive con familiares: N (57.0/10.0) 82% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

- | ActividadesEconomicaPrincipal = Hogares privados con servicio doméstico
- | | Parroquia = LA MERCED: N (64.0/15.0) 77% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

- | ActividadesEconomicaPrincipal = Hogares privados con servicio doméstico
- | | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)
- | | | abrevTiposPrestamos = MAS
- | | | | estadoCivil = C: N (106.0/32.0) 70% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

- | ActividadesEconomicaPrincipal = Hogares privados con servicio doméstico
- | | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)
- | | | abrevTiposPrestamos = MAM: N (57.0/15.0) 74% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

- | ActividadesEconomicaPrincipal = Hogares privados con servicio doméstico
- | | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)

| | | abrevTiposPrestamos = MM: N (276.0/81.0) 71% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Hogares privados con servicio doméstico

| | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)

| | | abrevTiposPrestamos = EM: N (238.0/40.0) 83% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Fab prod textiles, prendas; fab cuero y art cuero

| | Parroquia = ATAHUALPA (CHISALATA) : N (118.0/28.0) 76% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Fab prod textiles, prendas; fab cuero y art cuero

| | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)

| | | RangoMontoSolicitado = M1

| | | TiposVivienda = Propia no hipotecada: N (180.0/44.0) 76% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Fab prod textiles, prendas; fab cuero y art cuero

| | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)

| | | RangoMontoSolicitado = M1

| | | TiposVivienda = Vive con familiares: N (96.0/31.0) 68% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Fab prod textiles, prendas; fab cuero y art cuero

| | Parroquia = AMBATILLO

| | | RangoMontoSolicitado = M1

| | | NivelesEstudios = Secundaria: N (84.0/21.0) 75% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Otros cultivos

| | Parroquia = ATAHUALPA (CHISALATA) : N (155.0/49.0) 68% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Otros cultivos

| | Parroquia = LA MERCED

| | | NivelesEstudios = Secundaria: N (99.0/32.0) 68% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Otros cultivos

| | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)

| | | estadoCivil = C

| | | | abrevTiposPrestamos = EM: N (83.0/13.0) 84% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones

| | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA): N (240.0/43.0) 82% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones

| | Parroquia = AMBATILLO

| | | numeroCargasFamiliares <= 3

| | | | NivelesEstudios = Primaria: N (96.0/13.0) 86% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Construcción de edificios: N (49.0/11.0)

| | Parroquia = LA MERCED: N (2.0)

| | Parroquia = QUISAPINCHA (QUIZAPINCHA)

| | | Genero = M

| | | | numeroCargasFamiliares <= 3: N (64.0/15.0) 77% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Cultivo de papa: N (173.0/38.0) 78% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Construcción: N (57.0/17.0) 70% de confiabilidad

codigoLetrasCalificaciones = A1

| ActividadesEconomicaPrincipal = Otras actividades de servicios: N (69.0/13.0) 81% de confiabilidad

### **6.8.5 Fase de Evaluación**

Se evalúa el modelo, lo principal que a tomar en cuenta en esta fase es que la evaluación se lo hace desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos del negocio. Al realizar la evaluación se valida si se cumple los objetivos para continuar con la siguiente fase.

### **6.8.6 Fase de Implementación**

Esta fase de la metodología CRISP – DM, permite dar a conocer al cliente sobre el funcionamiento del proyecto, el conocimiento obtenido en acciones dentro del proceso de negocio, resultados y

recomendaciones de la información generada por el modelo al conjunto de datos seleccionados para el estudio, la finalidad del proyecto de Data Mining es presentar los resultados e informes de manera comprensible para el usuario, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones en el Proceso Crediticio de la Cooperativa.

Para esto se realizarán los siguientes pasos:

#### **Selección de herramientas informáticas:**

En esta actividad se determina cuáles son las herramientas informáticas necesarias (hardware y software) para construir el modelo de minería de datos y el data warehouse.

Para la realización del Data Warehouse y el Data Mining se requiere:

- ✓ Un servidor con Windows 2012 server Sp2
- ✓ Motor de Base de Datos Microsoft SQL Server 2014
- ✓ SQL Servers Data Tools
- ✓ Herramientas de Business Intelligence de Visual Studio 2015
- ✓ Microsoft Excel 2016 y complemento de minería de datos
- ✓ Weka

**Diseño y Desarrollo de la presentación de datos:** Las actividades principales de esta tarea son la extracción, transformación y carga (ETL).

La herramienta SQL server ofrece:

**Integration Services:** Capacidades de extracción, transformación y carga (ELT) de datos para almacenamiento e integración de datos en toda la empresa.

**Analysis Services:** Capacidades de procesamiento analítico en línea (OLAP) para el análisis rápido y sofisticado de conjunto de datos grandes y complejos, utilizando almacenamiento multidimensional.

**Extracción:** es el paso fundamental para lograr obtener información desde la base de datos transaccional hacia el ambiente del Data Warehouse. Fundamentalmente consiste en extraer los datos desde las

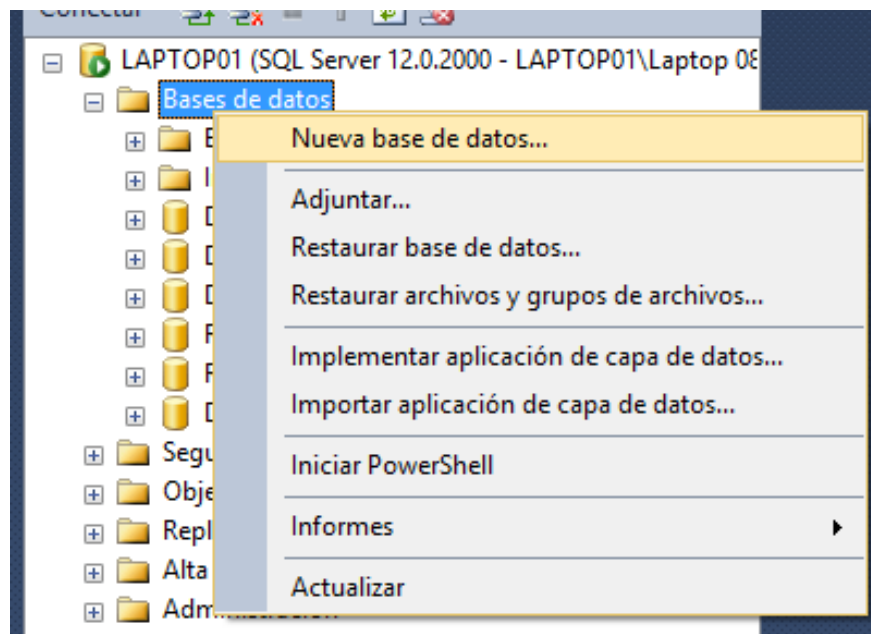
bases de datos de origen transaccional. La extracción convierte los datos a un formato preparado para iniciar el proceso de transformación.

**Transformación:** Concluida la tarea de extracción de los datos, se procede a realizar la transformación de los mismos, es decir una limpieza de los datos, ignorar datos que se consideran basura e innecesarios, determinar los campos que se considera necesarios para el análisis del BI, realizar combinaciones fuentes de datos, etc. (Núñez Miranda , 2012)

**Carga:** Terminado la tarea de transformación de los datos se debe realizar el proceso de Carga de los mismos para poder trabajar ya en la tarea de construir el Data Warehouse.

### Creación de la Base de Datos

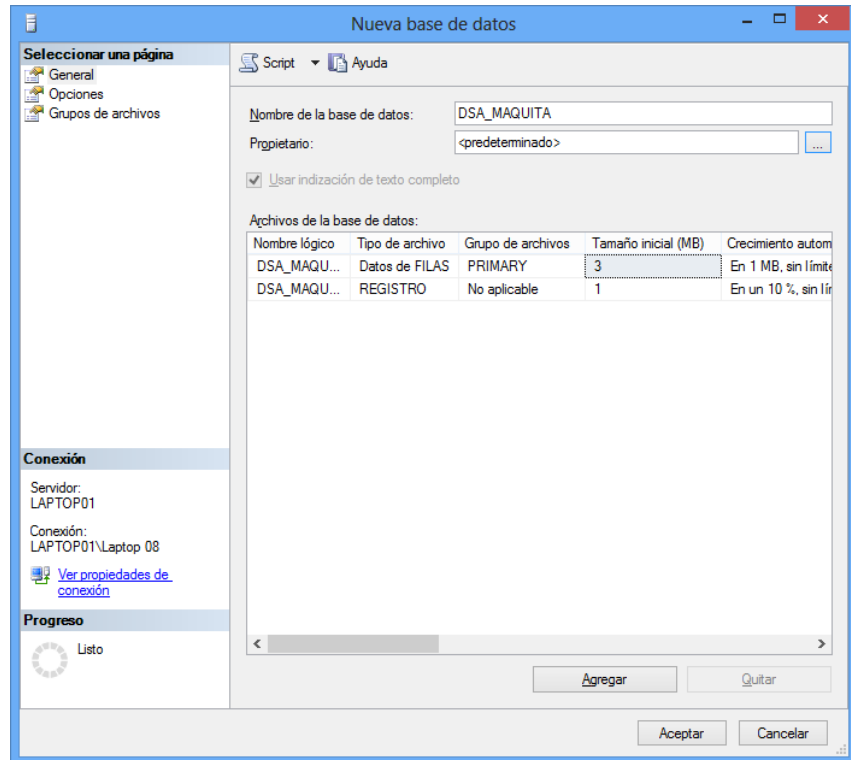
- 1) En la Herramienta de SQL Server, crear la Base de Datos la cual contiene la estructura y datos necesarios para construir el Data Warehouse.



**Imagen N° 15:** Creación de la Base de Datos

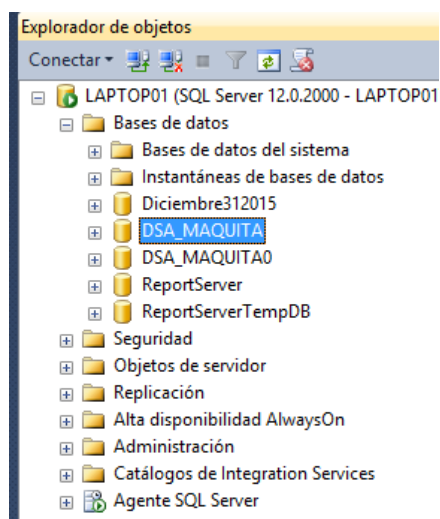
**Elaborado Por:** Investigador

2) Asignar el nombre de la Base de Datos.



**Imagen N° 16:** Parámetros configuración Base de Datos  
**Elaborado Por:** Investigador

En la Imagen N° 17 se observa la Base de Datos que será utilizada para el Data Warehouse.

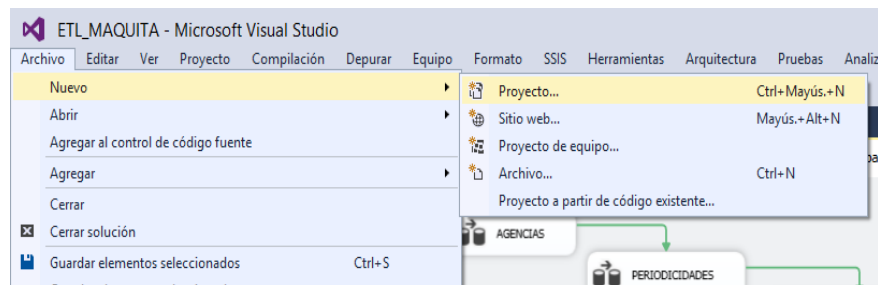


**Imagen N° 17:** Base de Datos  
**Elaborado Por:** Investigador

**Creación de un ETL (extracción, transformación y carga) son los siguientes:**

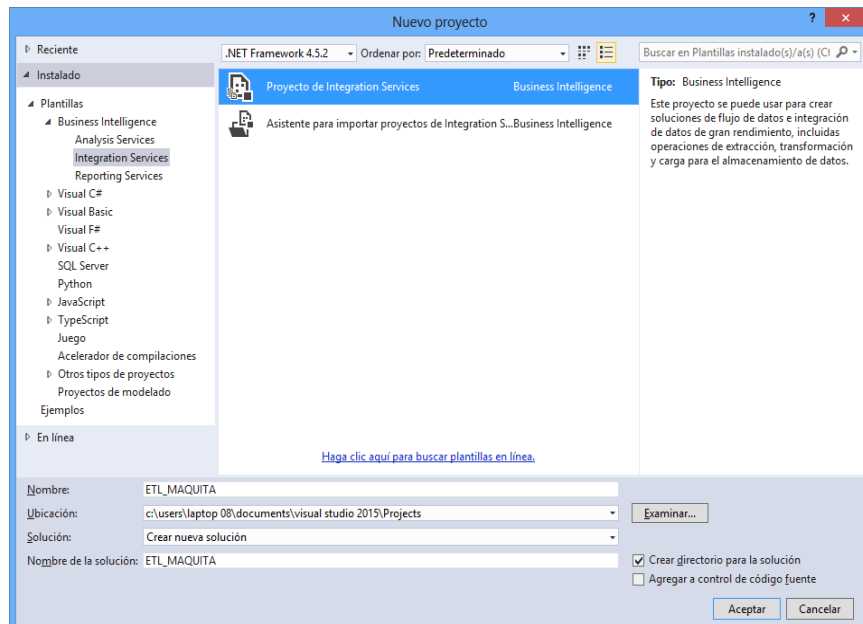
Para la creación del ETL se utiliza la herramienta de Business Intelligence de Visual Studio 2015, y se debe seguir los pasos descritos a continuación:

- 1) En el entorno de Visual Studio 2015 seleccionar un Nuevo Proyecto.



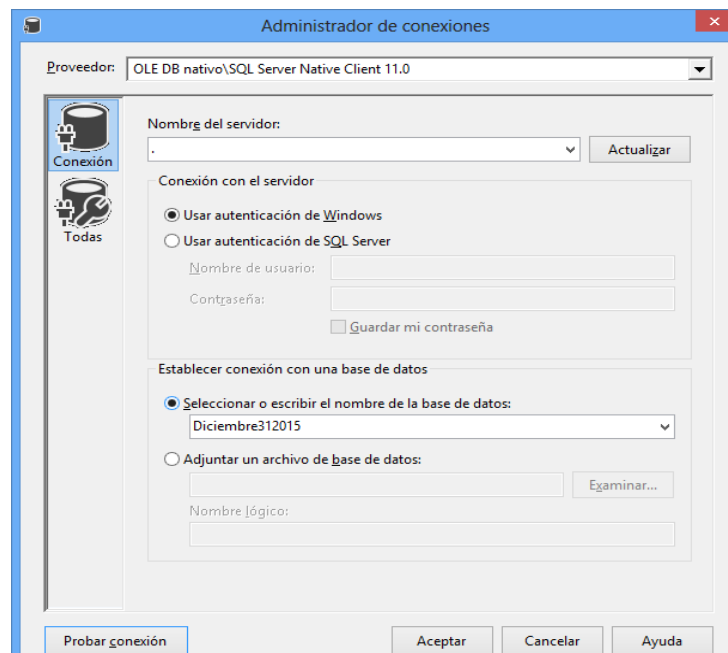
**Imagen N° 18: Nuevo Proyecto Visual Studio**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 2) En la pestaña de Business Intelligence elegir Proyecto de Integration Services, asignar un nombre y el path para crear el mismo.



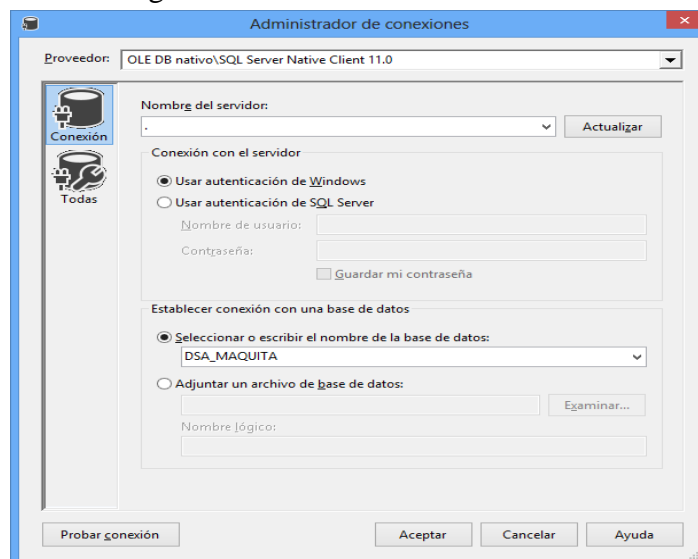
**Imagen N° 19: Proyecto de Integration Services**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 3) En la Imagen N° 20 Administrador de Conexiones se crea la conexión de origen con la Base de Datos Transaccional.



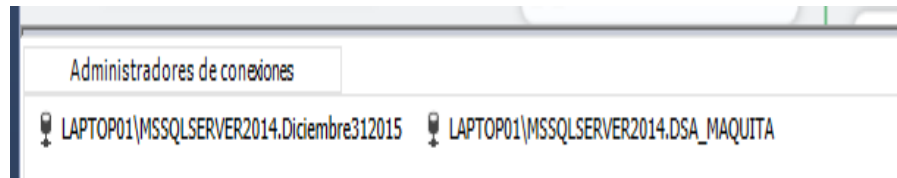
**Imagen N° 20: Administrador de Conexiones**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 4) Establecer la conexión de destino a la Base de Datos, la misma que almacena los datos extraídos del sistema transaccional, como se indica en la Imagen N° 21.



**Imagen N° 21: Administrador de Conexiones**  
**Elaborado Por: Investigador**

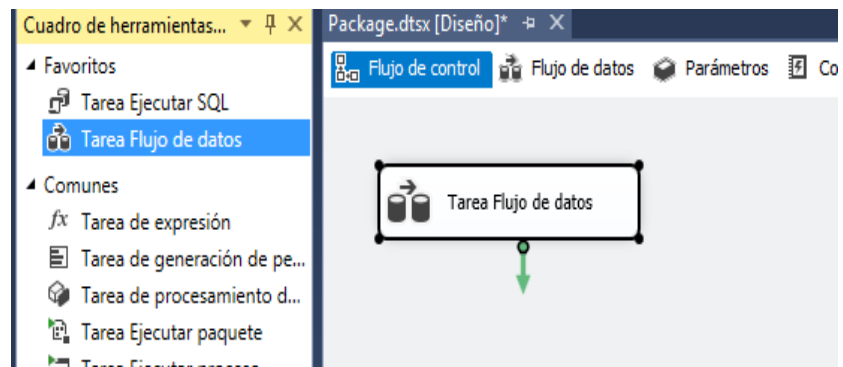
- 5) En la imagen N° 22 se visualiza las conexiones de origen y destino a las respectivas Base de Datos.



**Imagen N° 22:** Conexión de Origen y Destino  
**Elaborado Por:** Investigador

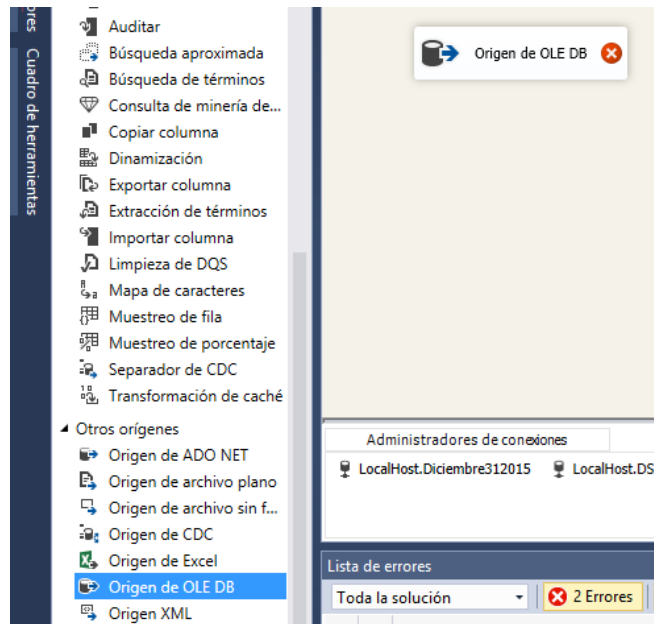
- 6) Crear el paquete SSIS para realizar el proceso de extracción, limpieza o transformación y carga de los diferentes datos de las entidades seleccionadas para el Data Warehouse.

En primer lugar, insertar una tarea de flujo de datos, del cuadro de herramientas, como se observa en la Imagen N° 23.



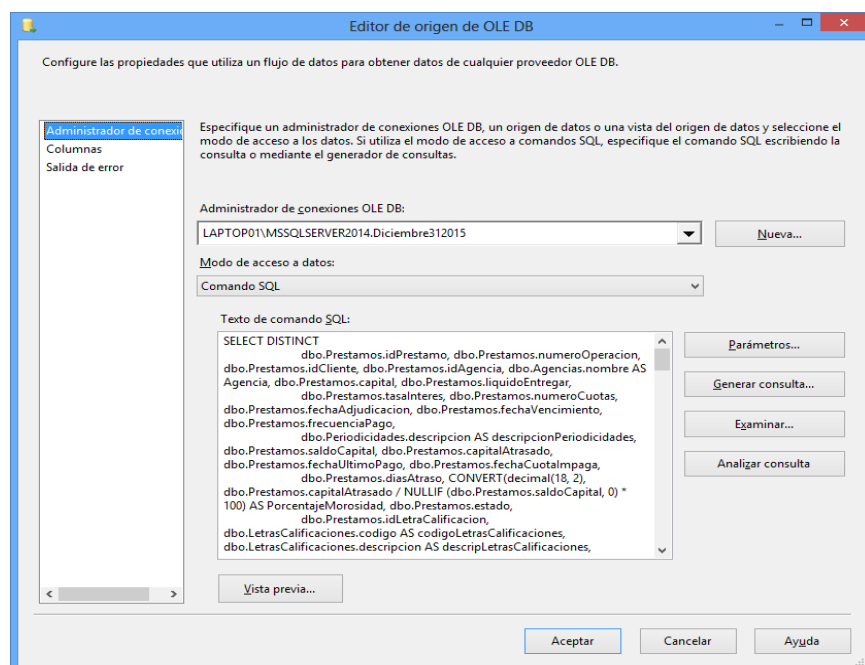
**Imagen N° 23:** Tarea de Flujo de Datos  
**Elaborado Por:** Investigador

- 7) Elegir la Tarea de Flujo de Datos e insertar el componente Origen de OLE DB, que permite extraer los datos de la base de datos relacional, como se visualiza en la imagen N° 24.



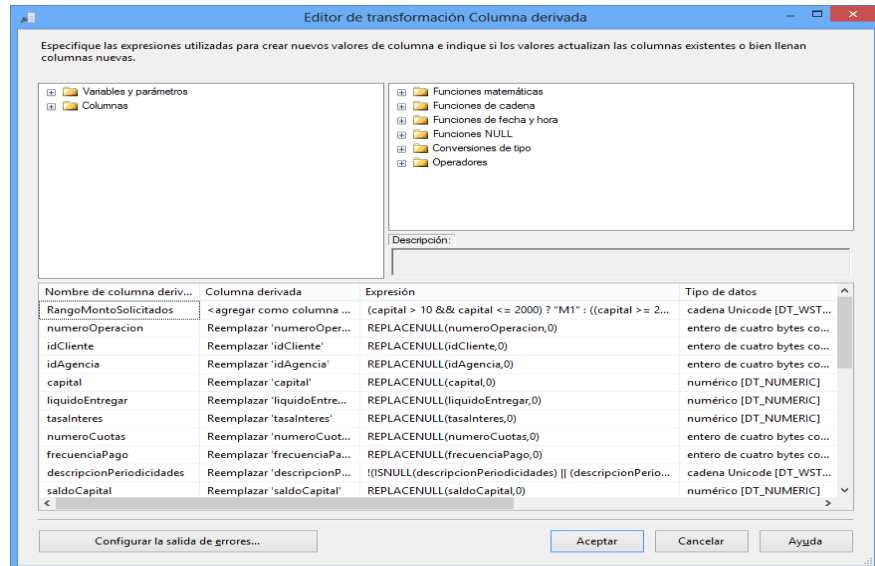
**Imagen N° 24: Componente de Origen OLEDB**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 8) En el componente Origen de OLE DB - Administrador de Conexiones de OLE DB indicar la conexión de origen a la base de datos Transaccional y crear el comando sql que permite extraer los datos de la base de datos origen, como se indica en la Imagen N° 25.



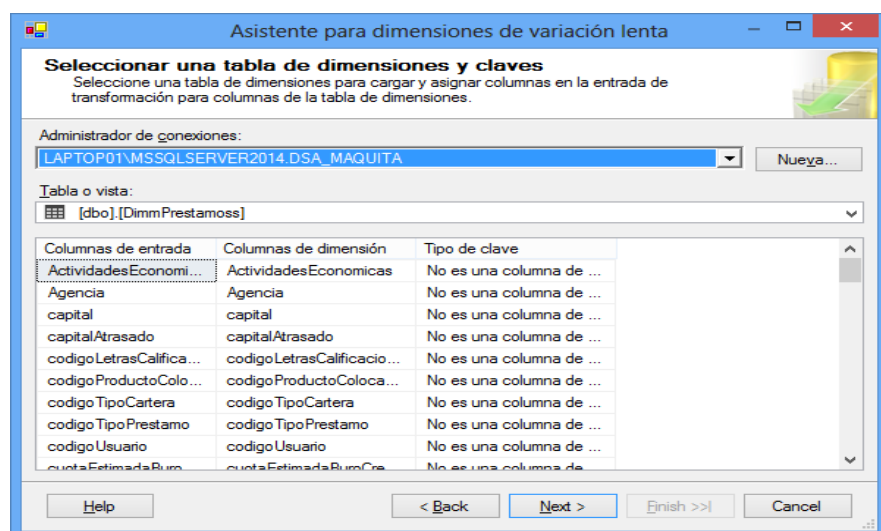
**Imagen N° 25: Editor de Origen OLEDB**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 9) En el cuadro de herramientas elegir el componente de Columna Derivada, que permite realizar las reglas necesarias para la limpieza de los datos en blanco, nulos o incorrectos como se observa en la Imagen N° 26.



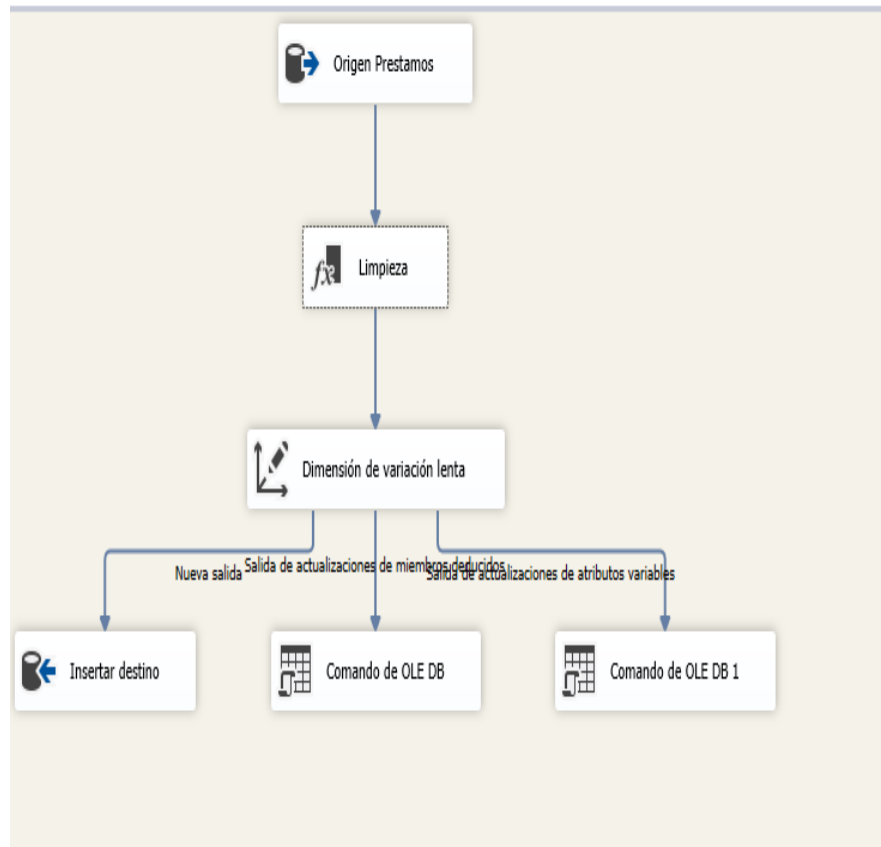
**Imagen N° 26:** Editor de Transformación Columna Derivada  
**Elaborado Por:** Investigador

- 10) En la Imagen N° 27 se aprecia el componente de Variación Lenta que permite Insertar o Actualizar los datos en la tabla destino, de acuerdo a la configuración indicada en el asistente de Administrador de Conexiones.



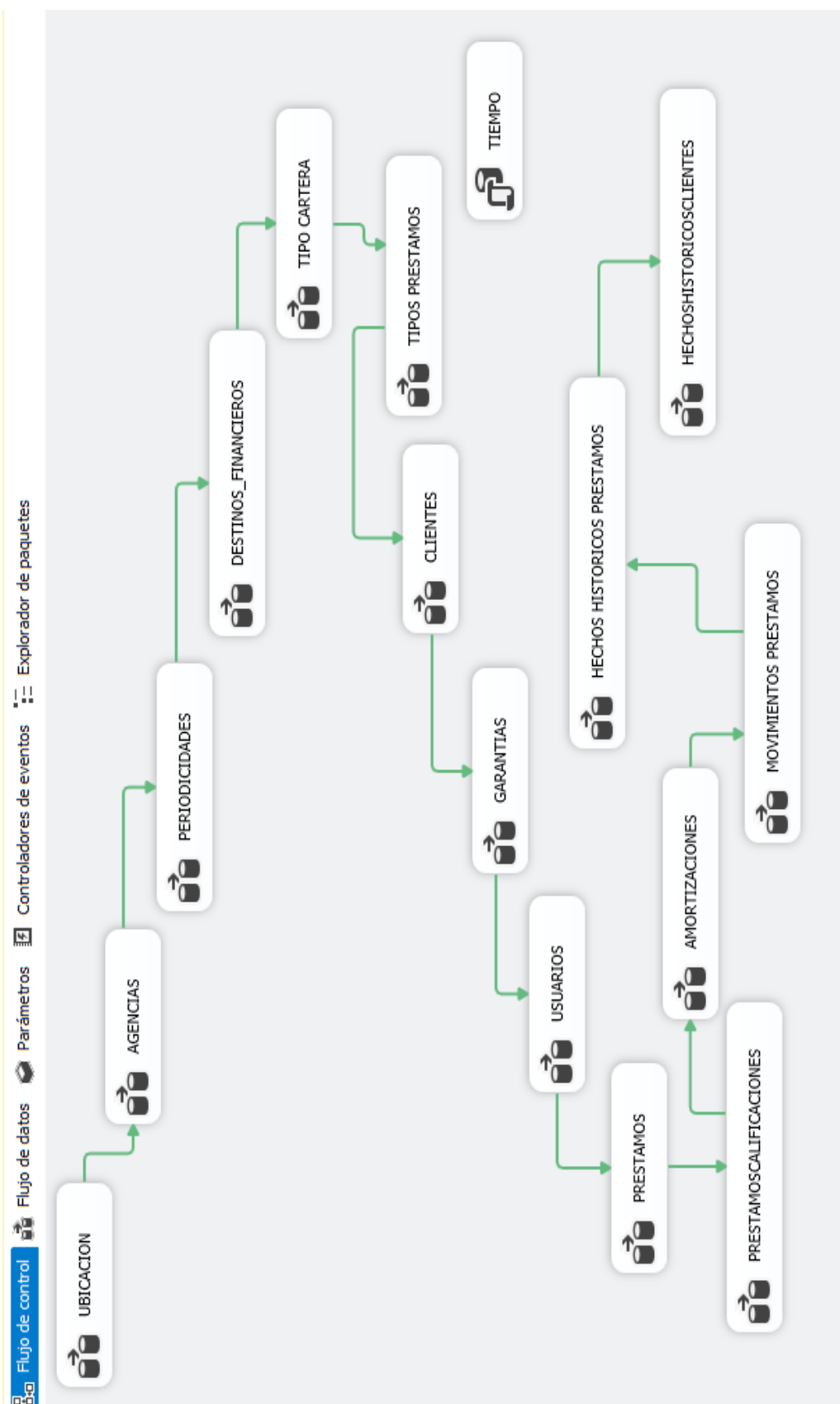
**Imagen N° 27:** Creación de Dimensión de Variación Lenta  
**Elaborado Por:** Investigador

- 11) Para el proceso de ETL obtener un flujo de datos como se indica en la Imagen N° 28, por cada una de las Dimensiones que integran el Data Warehouse.



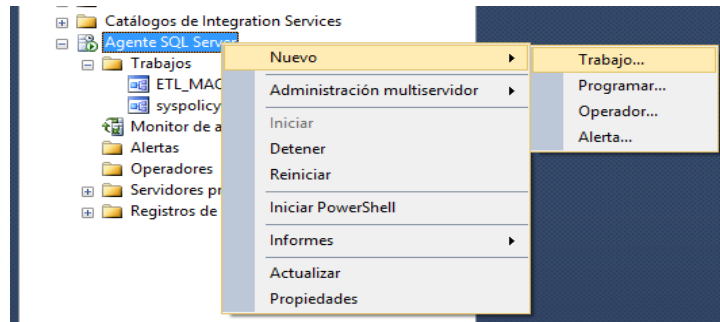
**Imagen N° 28:** Flujo de Datos Dimensión Préstamos  
**Elaborado Por:** Investigador

- 12) Finalmente, el paquete de extracción, transformación y carga de los datos queda como se indica en el Gráfico N° 33.



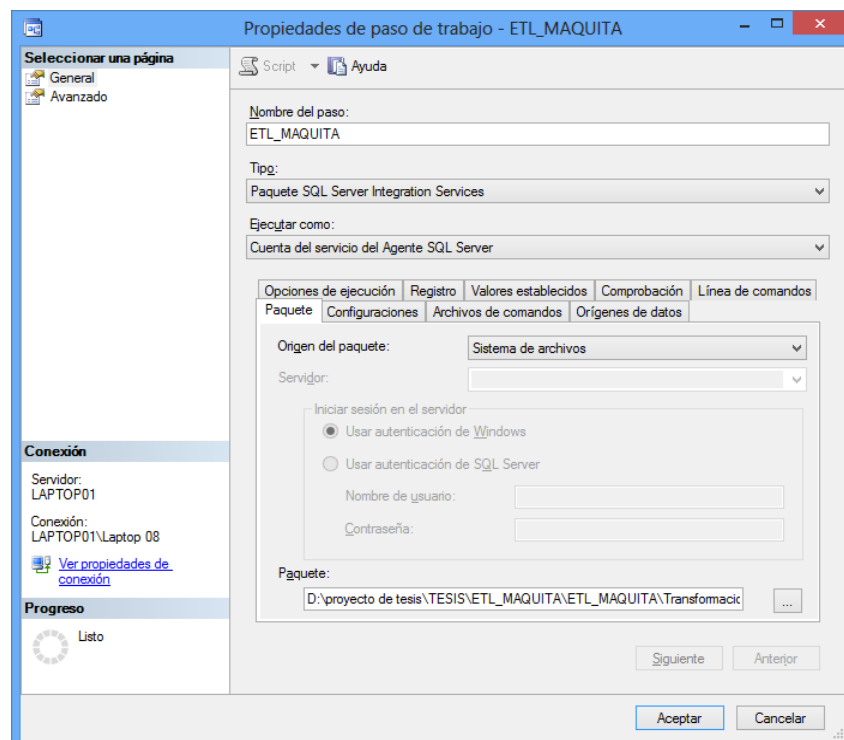
**Gráfico 33: Paquete ETL**  
**Elaborado por:** Investigador

- 13) Para actualizar la base de datos del Data Warehouse establecer una tarea en SQL Server que ejecute el Paquete ETL (Extracción – Transformación - Carga), en el Agente de SQL Server elegir Nuevo – Trabajo, como se observa en la Imagen N° 29.



**Imagen N° 29: Creación de Tarea en SQL Server**  
**Elaborado Por: Investigador**

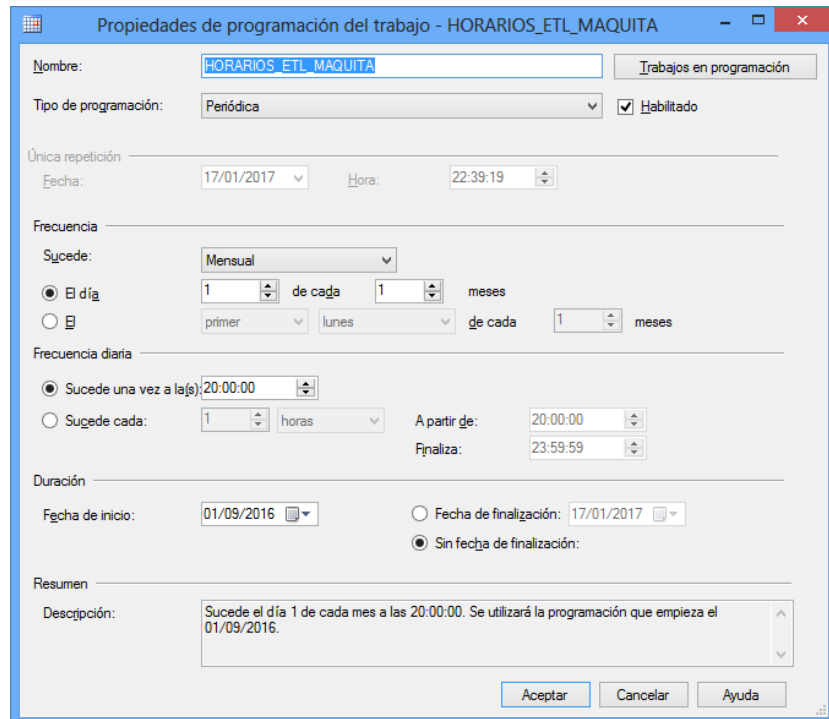
- 14) Asignar un nombre y seleccionar el Paquete ETL que se creó anteriormente como se indica en la Imagen N° 30.



**Imagen N° 30: Configuración de Tarea SQL Server**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 15) Configurar la Programación del Horario en el que se desee ejecutar esta Tarea, como se indica en la Imagen N° 31, se recomienda se la

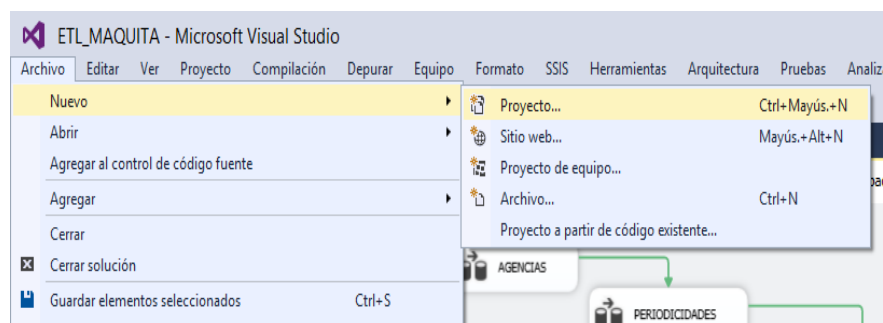
realice en horario de la noche para que no interfiera en el rendimiento del desarrollo de las actividades del sistema transaccional.



**Imagen N° 31:** Configuración de Horario para Tarea SQL Server  
**Elaborado Por:** Investigador

## Pasos para la creación del Cubo

- 1) Crear un Nuevo Proyecto en la herramienta de Visual Studio 2015.

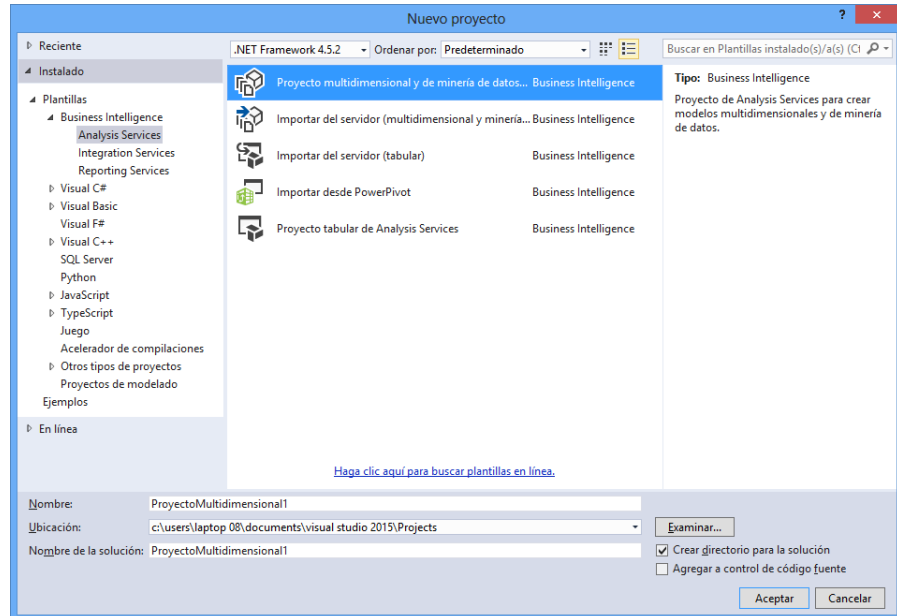


**Imagen N° 32:** Nuevo Proyecto de Visual Studio

**Elaborado Por:** Investigador

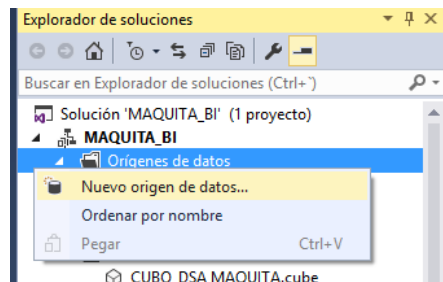
- 2) En la pestaña de Business Intelligence seleccionar Analysis Services - Proyecto multidimensional y minería de datos, asignar el

nombre y la ubicación para crear el mismo como se indica en la Imagen N° 33.



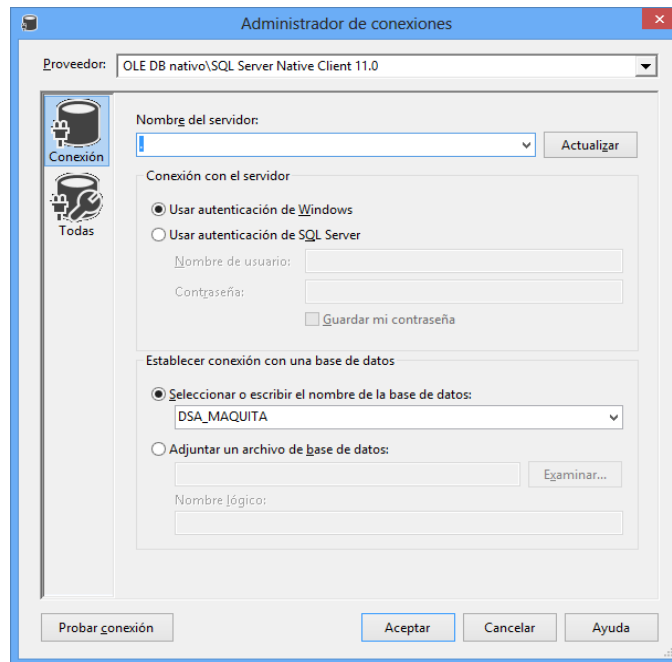
**Imagen N° 33: Proyecto de Analisis Services**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 3) Crear un Nuevo Origen de Datos como se indica en la Imagen N° 34.



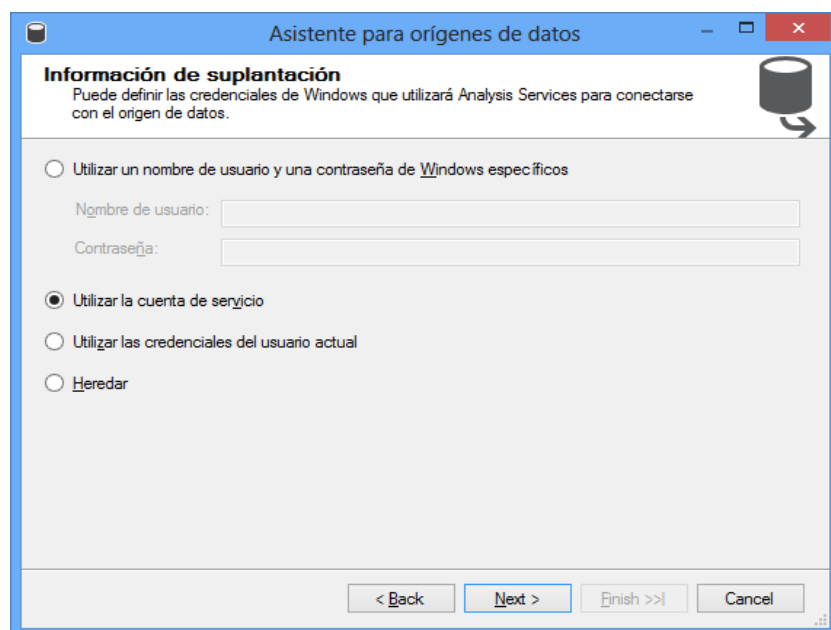
**Imagen N° 34: Nuevo Origen de Datos**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 4) En el Administrador de Conexiones configurar los parámetros para establecer la conexión a la Base de Datos con la cual se desarrolla el Cubo, como se indica en la Imagen N° 35.



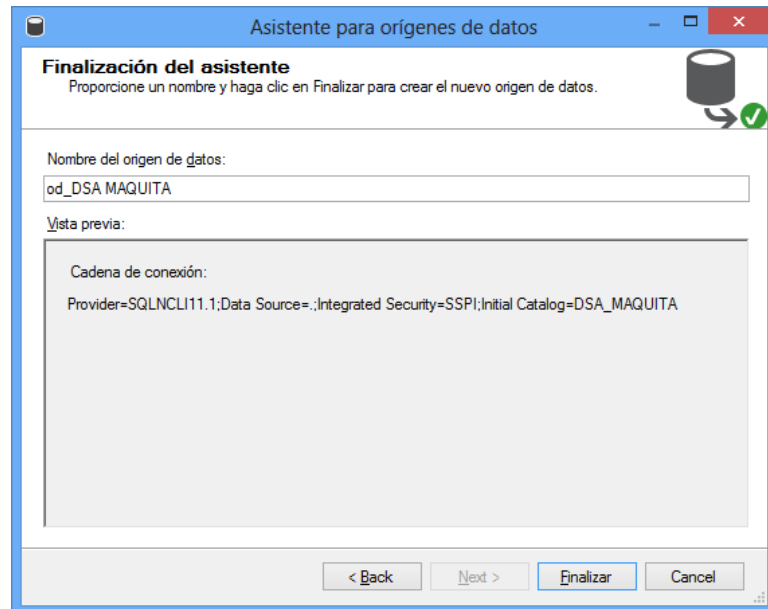
**Imagen N° 35: Administrador de Conexiones**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 5) Definir el tipo de credenciales que usa Analysis Services para conectarse a la fuente de datos, en este caso se ha seleccionado la cuenta de servicio como se indica en la Imagen N° 36.



**Imagen N° 36: Configuración Cuenta de Servicio**  
**Elaborado Por: Investigador**

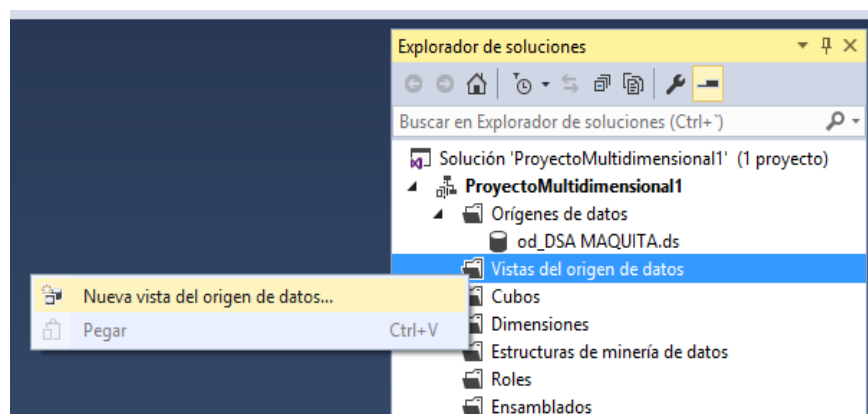
- 6) Indicar el nombre del Origen de Datos como se observa en la Imagen N° 37.



**Imagen N° 37: Nombre Origen de Datos**

**Elaborado Por:** Investigador

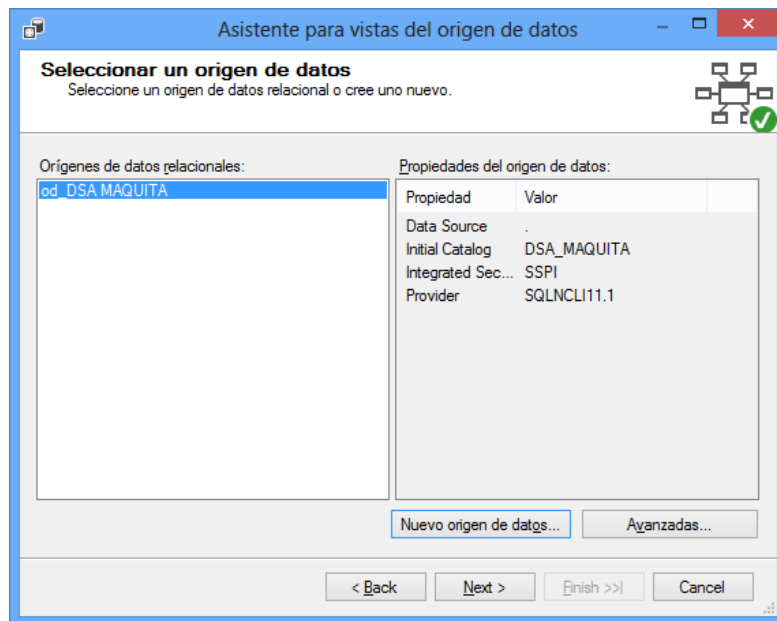
- 7) Crear la Vista de Origen de Datos en la cual se especifican las tablas a ser utilizadas para construir el cubo, de acuerdo a la Imagen N° 38.



**Imagen N° 38: Nueva Vista del Origen de Datos**

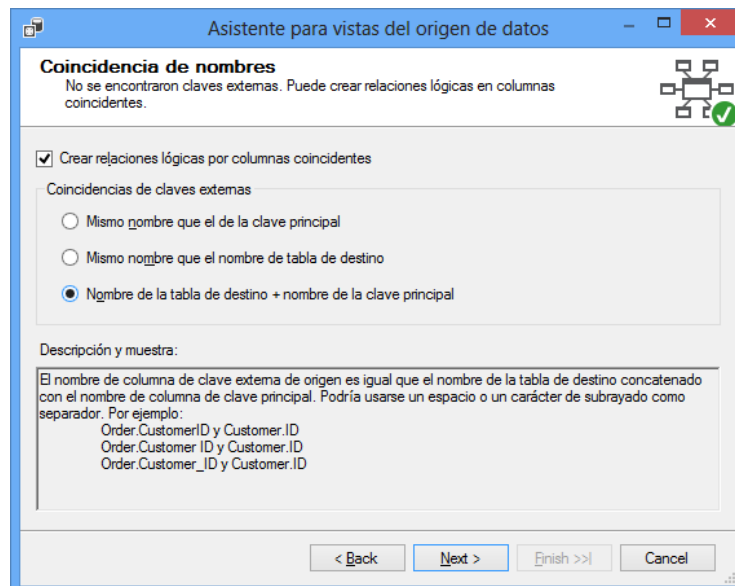
**Elaborado Por:** Investigador

- 8) Agregar la conexión de Origen de Datos, como se observa en la Imagen N° 39.



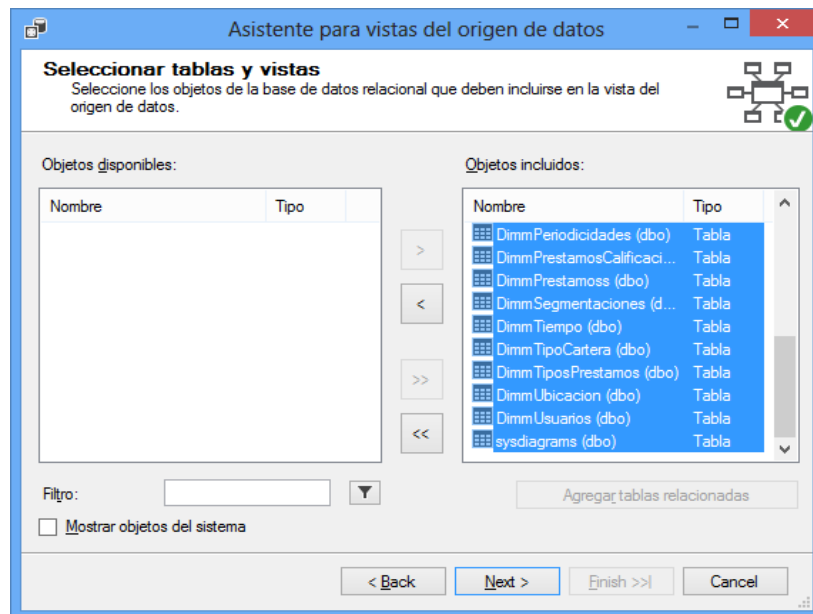
**Imagen N° 39: Vista de Origen de Datos**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 9) Crear las relaciones lógicas por columnas coincidentes de acuerdo a la Imagen N° 40.



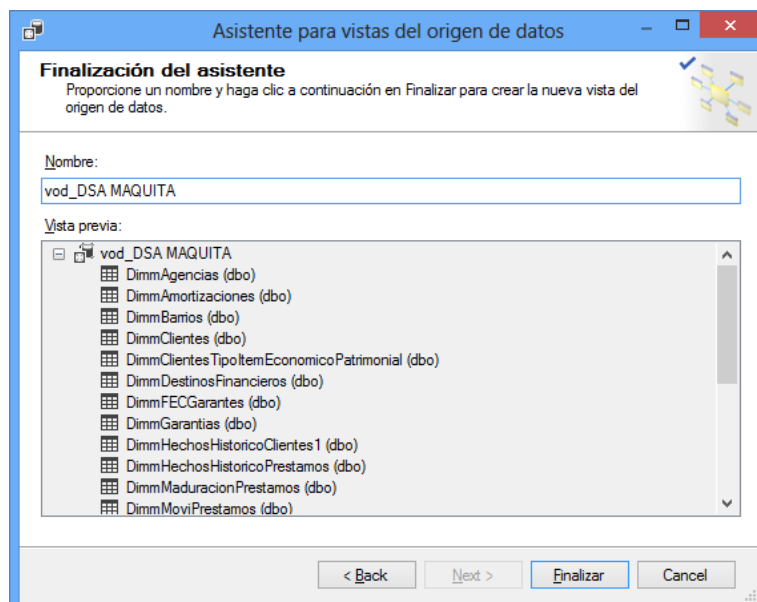
**Imagen N° 40: Coincidencia de Nombres en Vista de Origen de Datos**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 10) Elegir las Tablas y Vistas que se utilizan para la creación del Cubo como se indica en la Imagen N° 41.



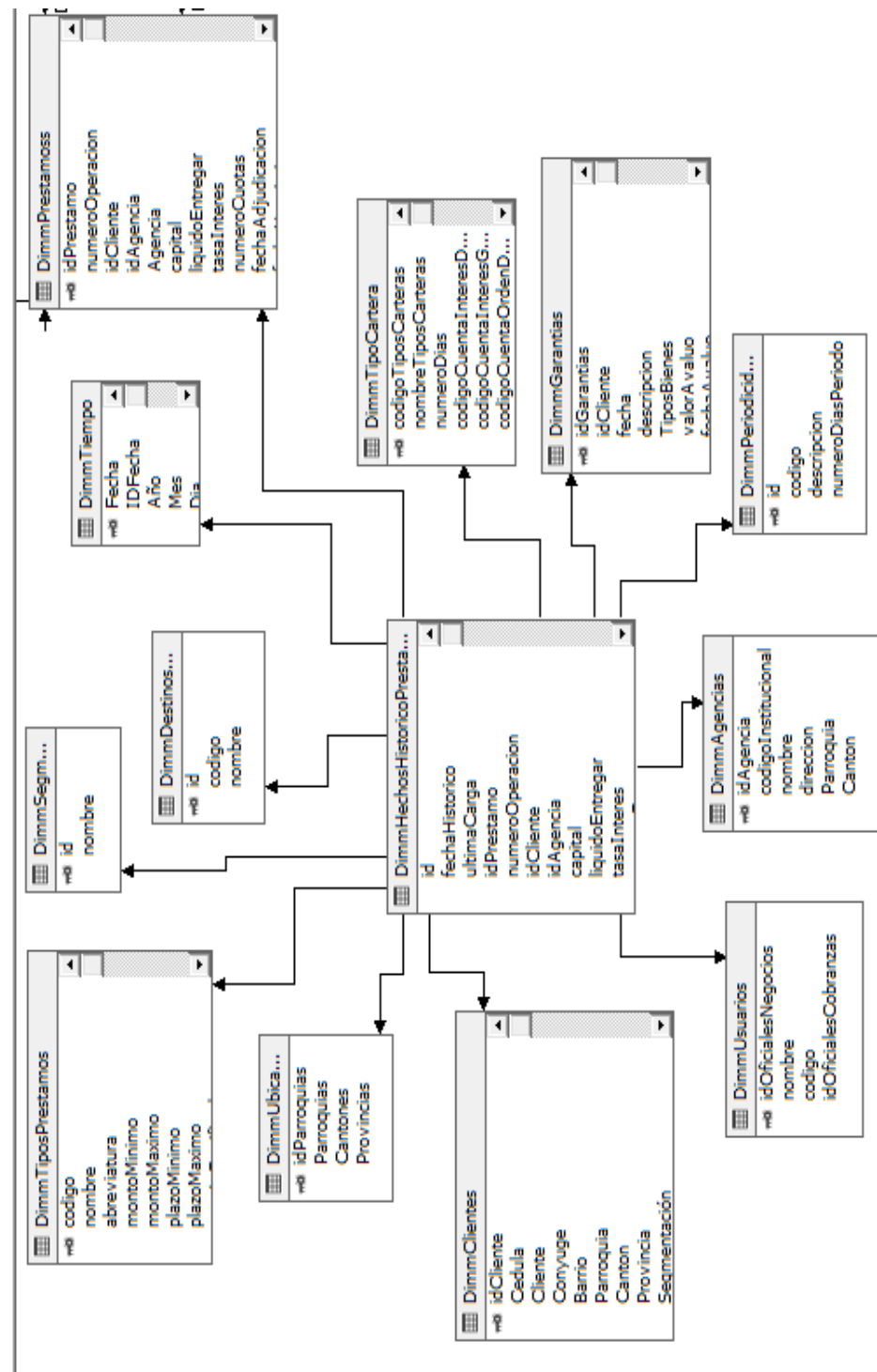
**Imagen N° 41: Tablas y Dimensiones**  
**Elaborado Por: Investigador**

- 11) Asignar el Nombre para la Vista de Origen de Datos, como se observa en la Imagen N° 42 y finalizar el asistente.



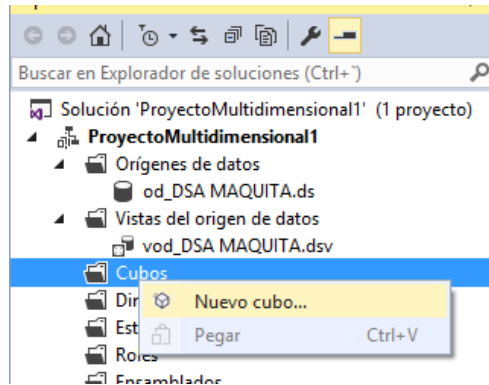
**Imagen N° 42: Nombre a la Vista de Origen de Datos**  
**Elaborado Por: Investigador**

12) Finalmente, la Vista de Origen de Datos se indica en el Gráfico N° 34.



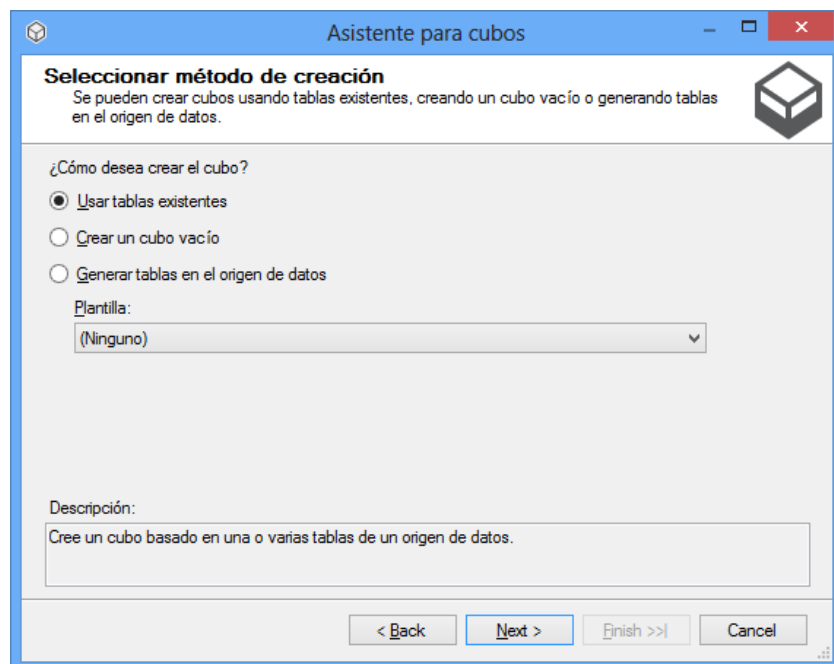
**Gráfico 34:** Vista de Origen de Datos  
**Elaborado Por:** Investigador

13) Crear el cubo de información, como se indica en la Imagen N° 43.



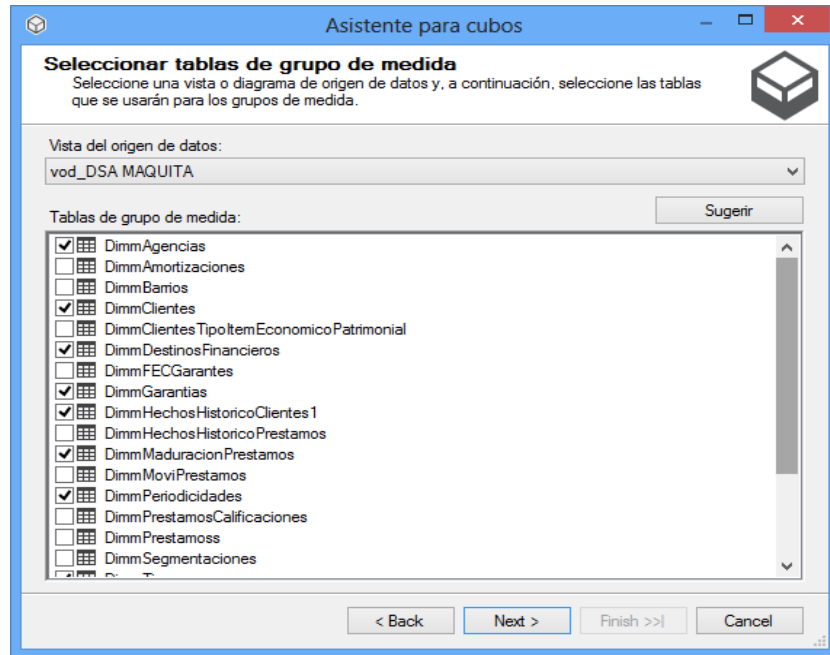
**Imagen N° 43: Creación de Cubo**  
**Elaborado Por:** Investigador

14) Elegir el método de Creación del Cubo, como se indica en la Imagen N° 44.



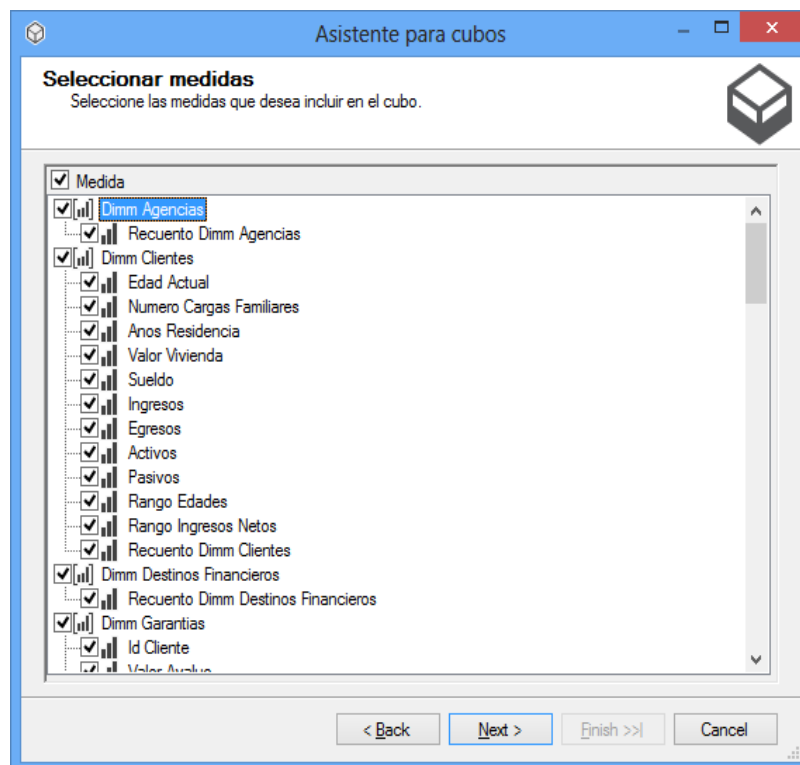
**Imagen N° 44: Método de Creación**  
**Elaborado Por:** Investigador

15) Identificar la Vista de Origen de Datos y la Tabla de Hechos que contiene los Grupos de Medida de acuerdo a la Imagen N° 45.



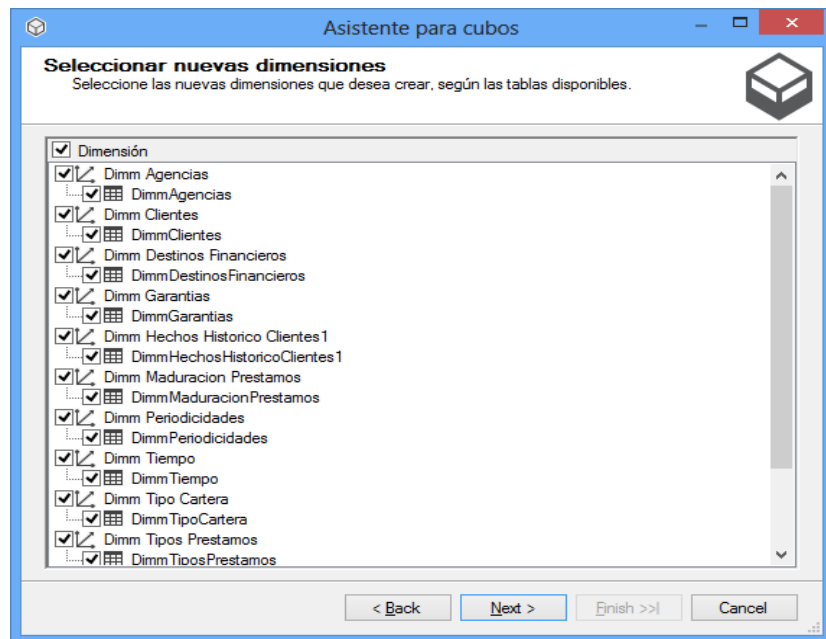
**Imagen N° 45: Tablas de Grupos de Medida**  
**Elaborado Por: Investigador**

16) Escoger la Medidas que se incluyen en el Cubo, de acuerdo a la Imagen N° 46.



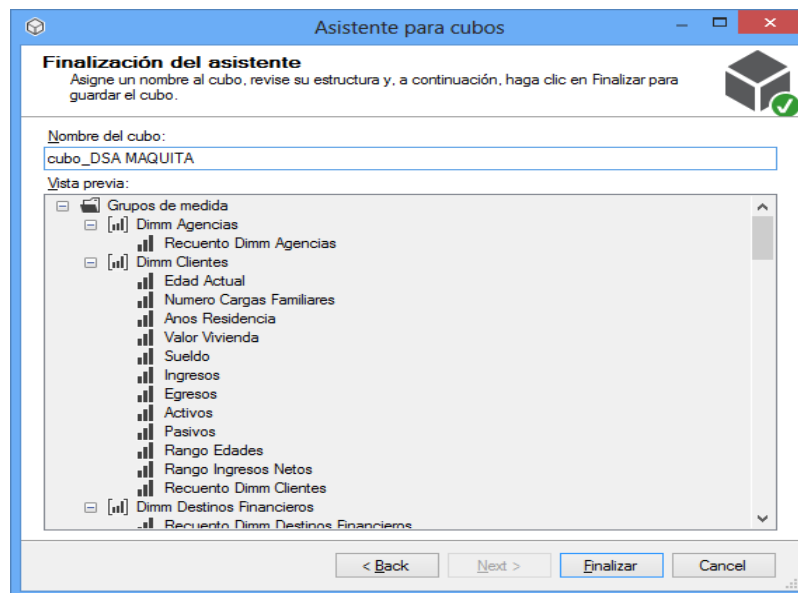
**Imagen N° 46: Medidas para el Cubo**  
**Elaborado Por: Investigador**

17) A continuación, en la Imagen N° 47 se detalla las Dimensiones que conforman el cubo de información.



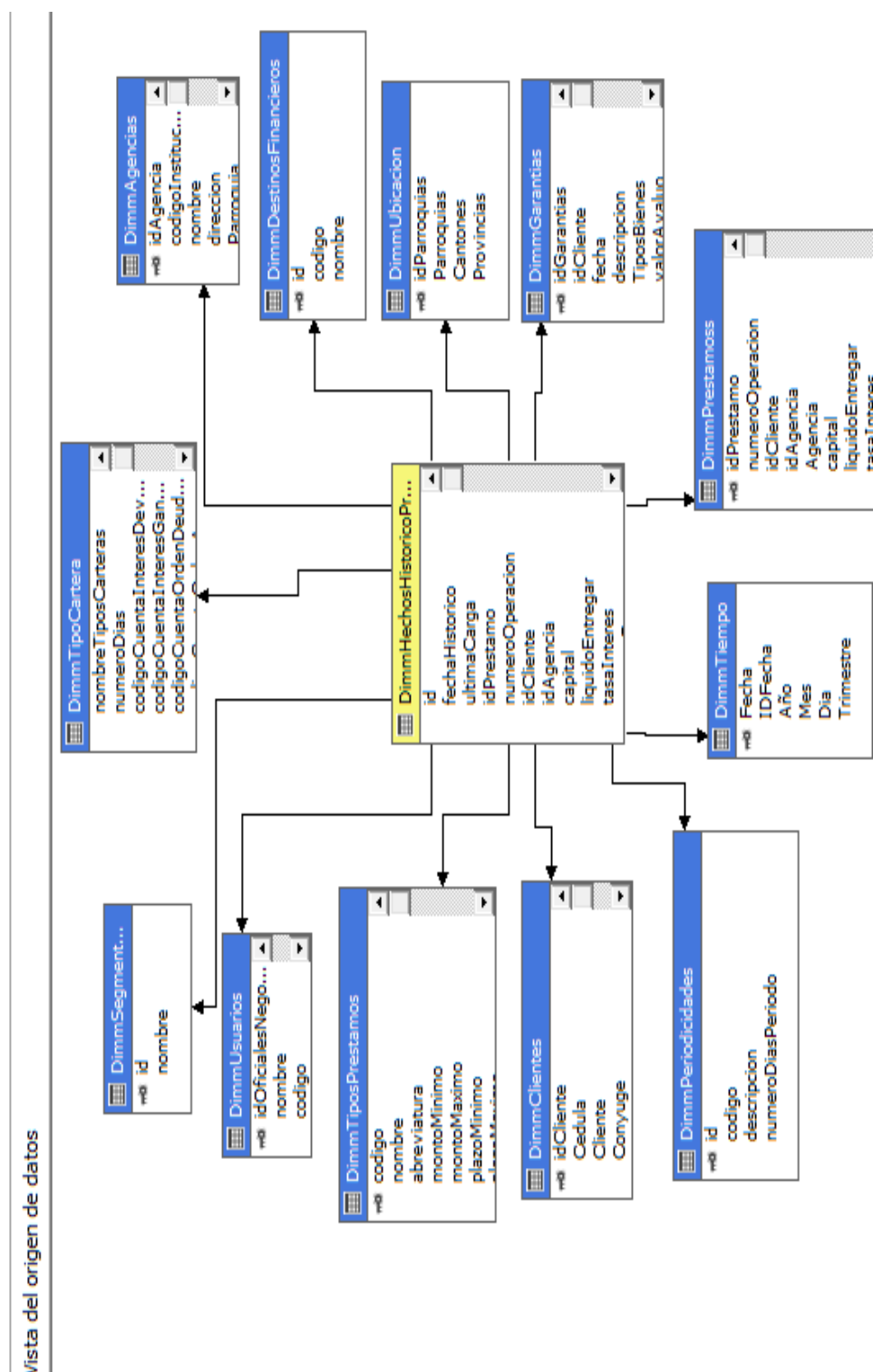
**Imagen N° 47: Dimensiones**  
**Elaborado Por: Investigador**

18) Asignar el nombre del cubo y finalizar el asistente



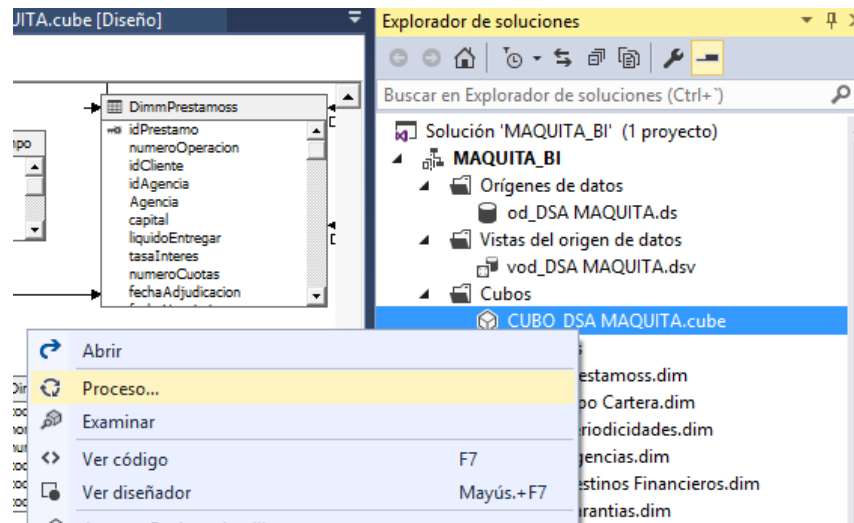
**Imagen N° 48: Nombre del Cubo**  
**Elaborado Por: Investigador**

19) En el Gráfico N° 35 se visualiza la Vista de Origen de Datos del Cubo.



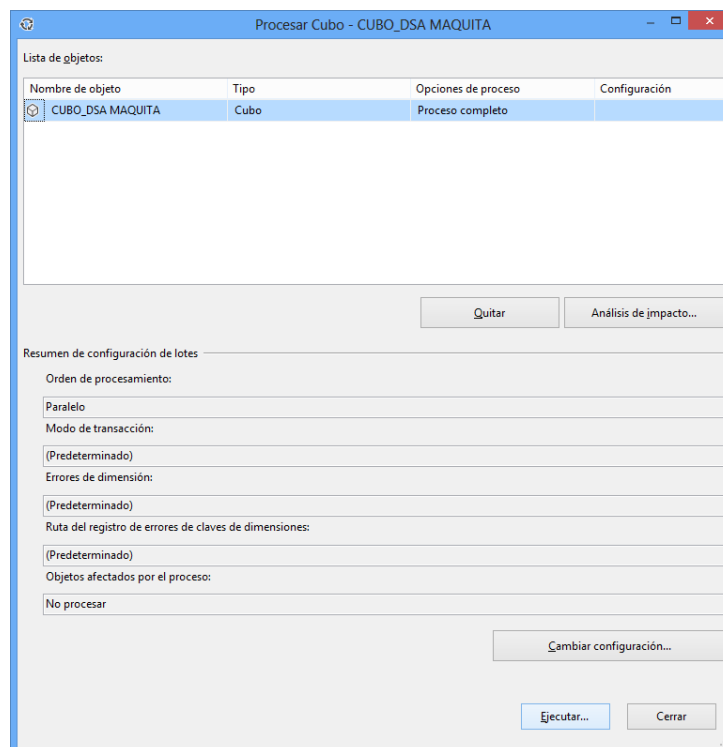
**Gráfico 35:** Vista Origen de Datos del Cubo  
**Elaborado Por:** Investigador

20) Procesar el Cubo, para enviar los datos a la herramienta de Analysis Services, como se observa en la Imagen N° 49.



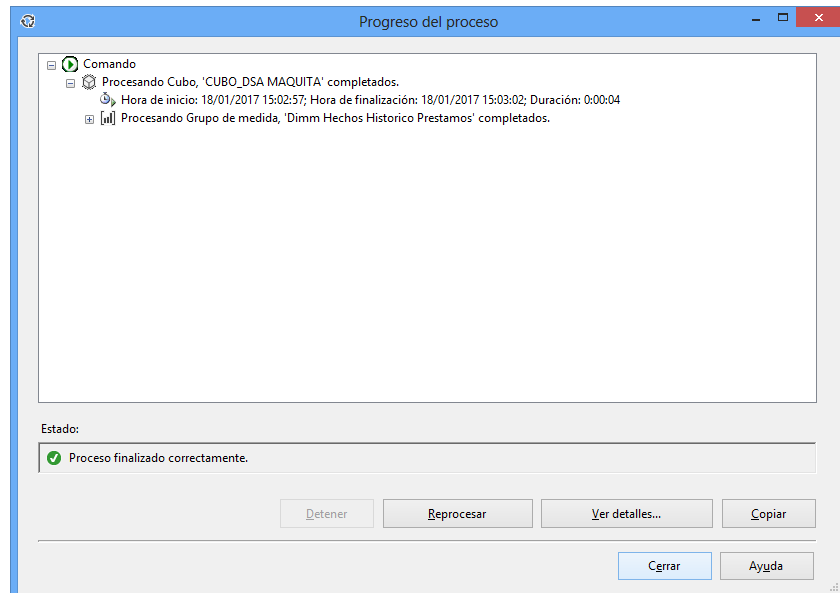
**Imagen N° 49: Procesamiento del Cubo**  
**Elaborado Por: Investigador**

21) Ejecutar el cubo creado como se observa en la Imagen N° 50.



**Imagen N° 50: Ejecución del Cubo**  
**Elaborado Por: Investigador**

22) Si el procesamiento del cubo se ejecutó correctamente aparece la Imagen N° 51 con el mensaje Proceso Finalizado Correctamente.

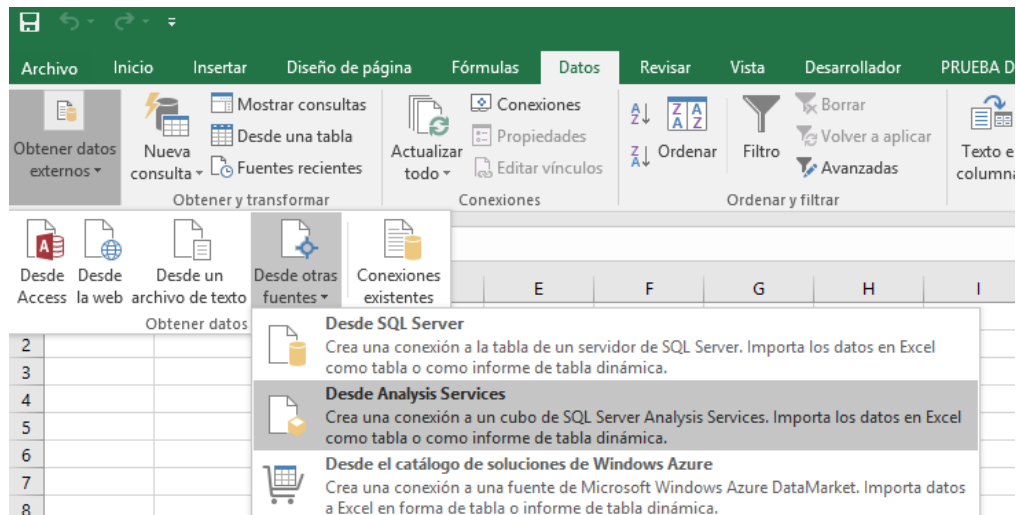


**Imagen N° 51: Resultados de Procesamiento del Cubo**  
**Elaborado Por: Investigador**

### **Pasos para Consultar la Información del Cubo desde Microsoft Excel**

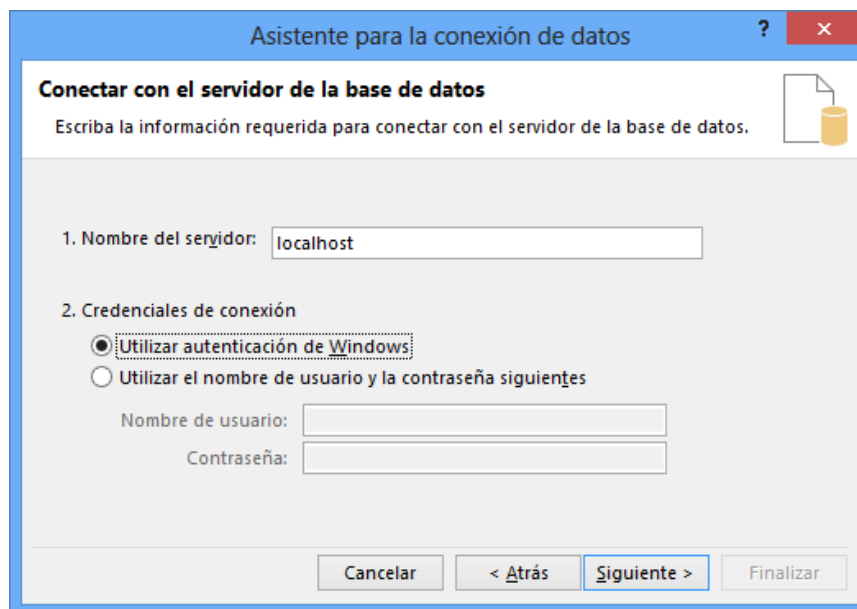
Para que los usuarios puedan consultar la información del cubo sin la necesidad de tener instalado un sistema gestor de base de datos se debe utilizar Microsoft Excel, y seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar a Microsoft Excel
2. En la Pestaña Datos, seleccionar la opción Obtener Datos Externos, se despliega un menú en el cual se elige la opción Desde Analysis Services, como se observa en la Imagen N° 52.



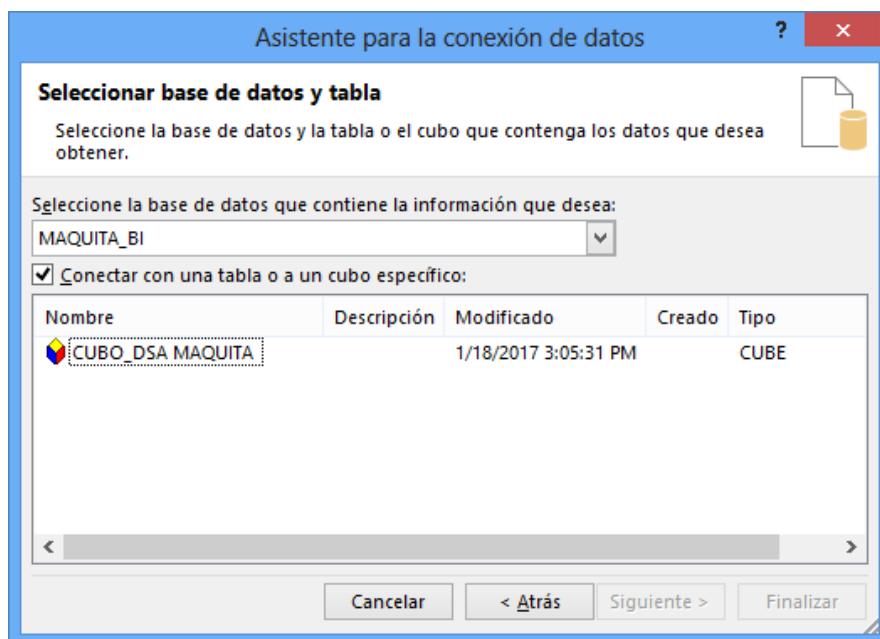
**Imagen N° 52: Conexión a Analysis Services**  
**Elaborado Por: Investigador**

3. A continuación, se abre un Asistente para la Conexión de Datos, en el cual se especifica el Nombre del Servidor y las Credenciales de Conexión en donde se encuentra alojado el servidor de base de datos como se indica en la Imagen N° 53.



**Imagen N° 53: Credenciales de Conexión**  
**Elaborado Por: Investigador**

4. Elegir el Cubo creado anteriormente como se indica en la Imagen N° 54 para acceder a la Información.



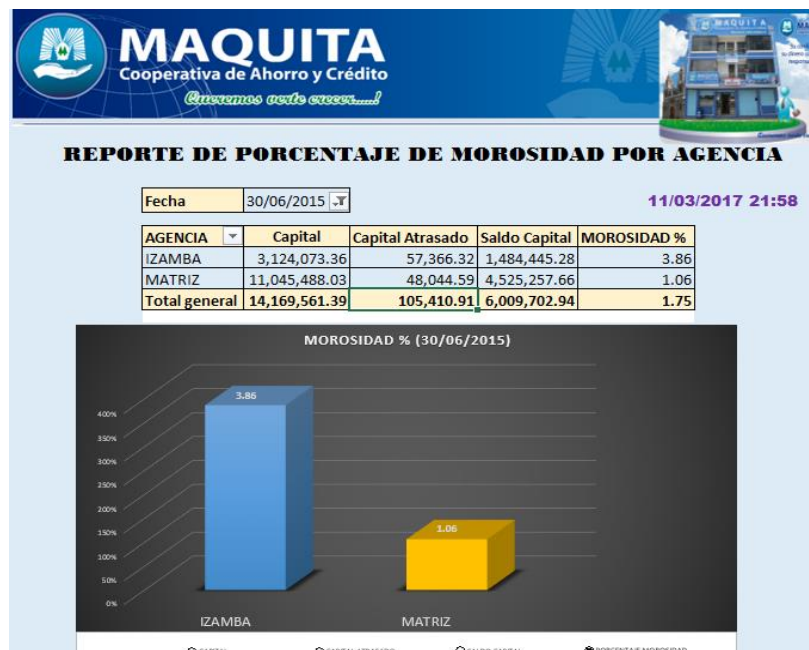
**Imagen N° 54: Conexión con el Cubo**

**Elaborado Por:** Investigador

### **Reportes del Proceso Crediticio emitidos por el Data Warehouse**

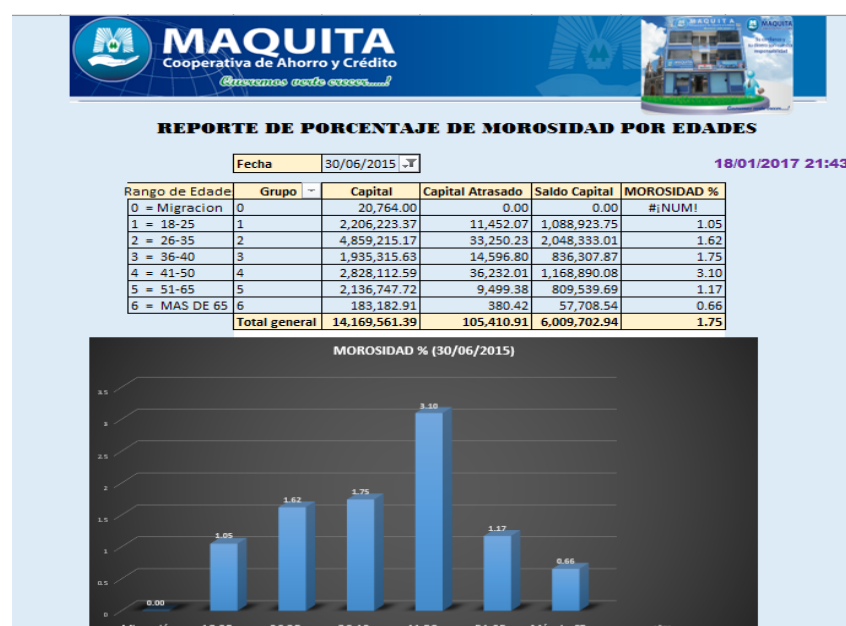
A continuación, se detallan algunos Reportes emitidos por el Data Warehouse, los mismos que ayudan a la Gerencia y Oficiales de Crédito en la toma de decisiones del proceso crediticio:

- ✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Agencia:** este reporte brinda información sobre el Capital colocado, Capital Atrasado, Saldo de Capital y Porcentaje de Morosidad de acuerdo a la fecha de corte seleccionada, por cada Agencia que posee la Cooperativa, como se indica en el Gráfico N° 36.



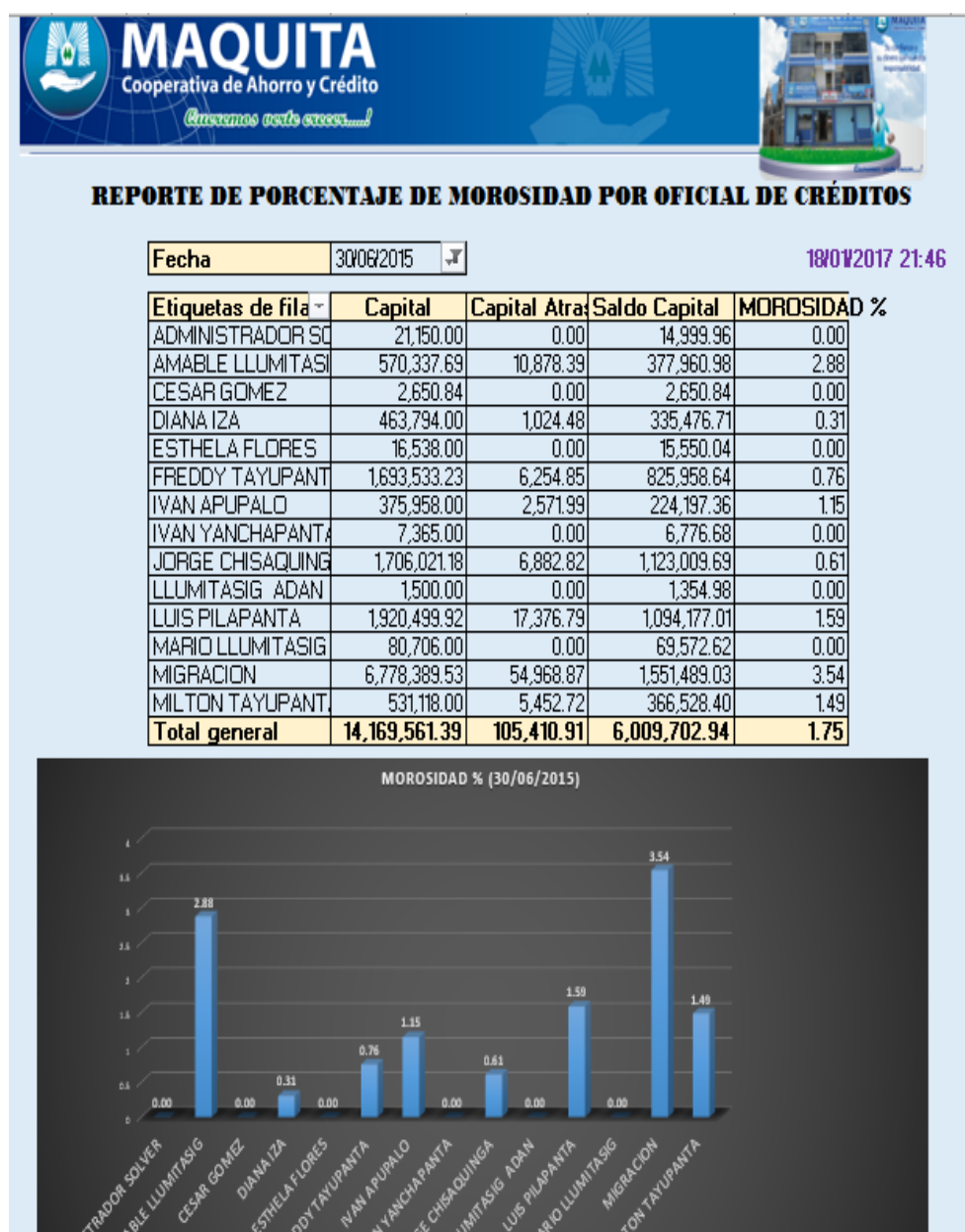
**Gráfico 36:** Reporte de Porcentaje de Morosidad por Agencia  
Elaborado Por: Investigador

- ✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Edades:** Permite tener una mejor visión cómo ese encuentra colocado el Capital, cuál es el valor de Capital Atrasado, el Saldo de Capital, Porcentaje de Morosidad de acuerdo a un rango de edades del Cliente., como se indica en el Gráfico N° 37.




**Gráfico 37:** Reporte de Porcentaje de Morosidad por Edades  
Elaborado Por: Investigador

- ✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Oficial de Créditos:** Brinda información para analizar cuál es el valor de Capital colocado, cuánto se tiene de Capital Atrasado, Saldo de Capital pendiente y Porcentaje de Morosidad de acuerdo a cada uno de los Oficiales de Crédito que laboran en la Cooperativa, como se indica en el Gráfico N° 38.




**Gráfico 38:** Reporte de Porcentaje de Morosidad por Oficial de Créditos  
**Elaborado Por:** Investigador

- 

**COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO**  
Cooperativa de Ahorro y Crédito  
*Creemos en tu futuro...*

## REPORTE DE PORCENTAJE DE MOROSIDAD POR SEGMENTACIÓN

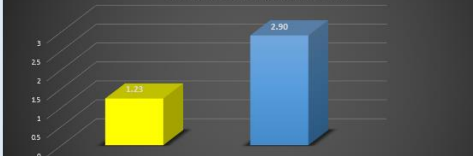


Fecha: 30/06/2015

11/03/2017 22:00

Segmentación	Capital	Capital Atrasado	Saldo Capital	MOROSIDAD %
SECTOR RURAL	9,362,710.18	51,045.00	4,136,282.56	1.23
SECTOR URBANO	4,806,851.21	54,365.91	1,873,420.38	2.90
<b>Total general</b>	<b>14,169,561.39</b>	<b>105,410.91</b>	<b>6,009,702.94</b>	<b>1.75</b>

**MOROSIDAD % (30/06/2015)**



SECTOR RURAL

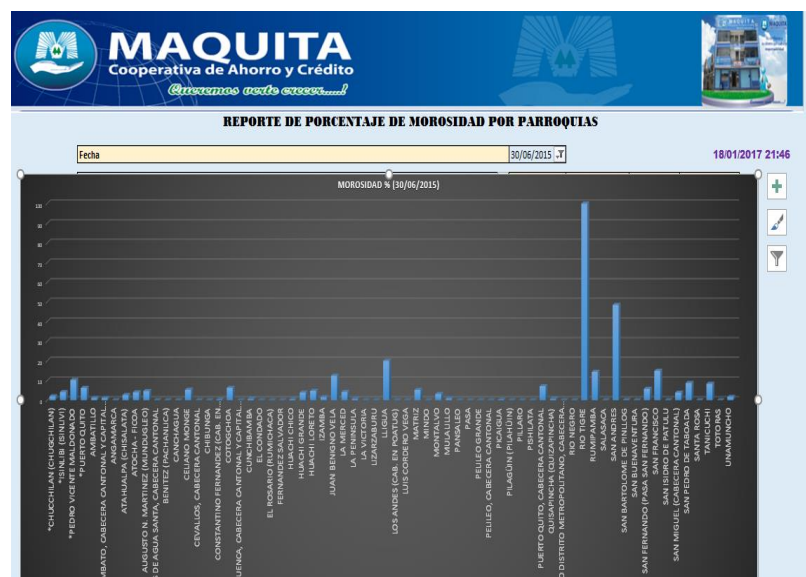
1.23

SECTOR URBANO

2.90

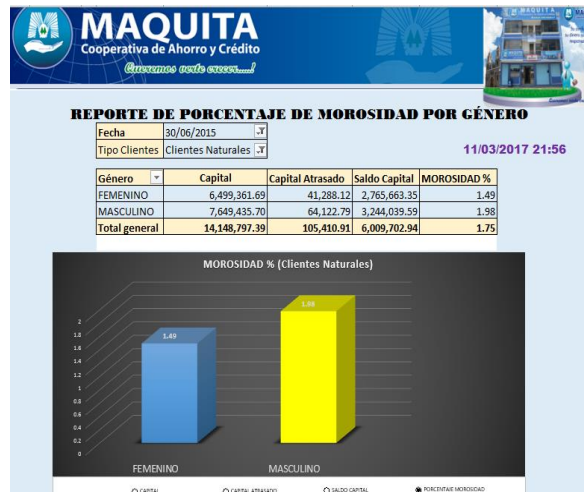
☐ CAPITAL   
 ☐ CAPITAL ATRASADO   
 ☐ SALDO CAPITAL   
 ☒ PORCENTAJE MOROSIDAD

✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Parroquias:** Brinda información sobre cómo se encuentran los valores del Capital colocado, Capital Atrasado, Saldo de Capital y Porcentaje de Morosidad de acuerdo a cada una de las Parroquias en las que se han otorgado los respectivos Créditos, como se indica en el Gráfico N° 40.



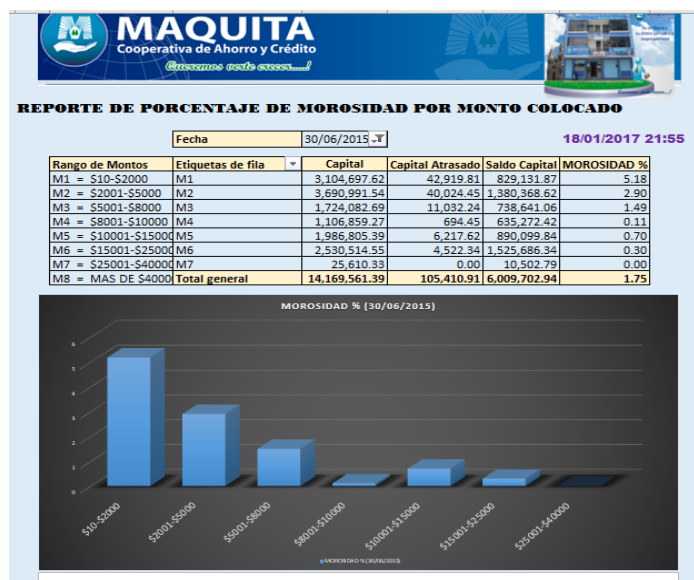
153

- ✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Género del Cliente:** Muestra valores respecto al Capital colocado, Capital Atrasado, Saldo de Capital y Porcentaje de Morosidad de acuerdo al género de los Clientes que poseen un crédito, como se indica en el Gráfico N° 41.



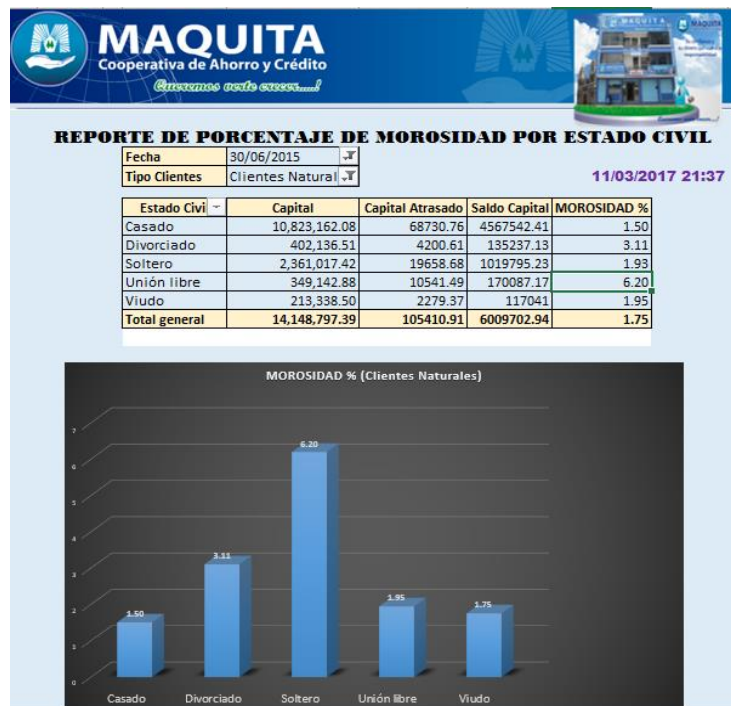
**Gráfico 41:** Reporte de Porcentaje de Morosidad por Género  
**Elaborado Por:** Investigador

- ✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Monto colocado:** Permite analizar el Capital colocado, Capital Atrasado, Saldo de Capital y Porcentaje de Morosidad de acuerdo al Monto del Capital solicitado por cada uno de los Clientes, el mismo que se encuentra dividido en Rangos para un mejor análisis de la información, como se indica en el Gráfico N° 42.



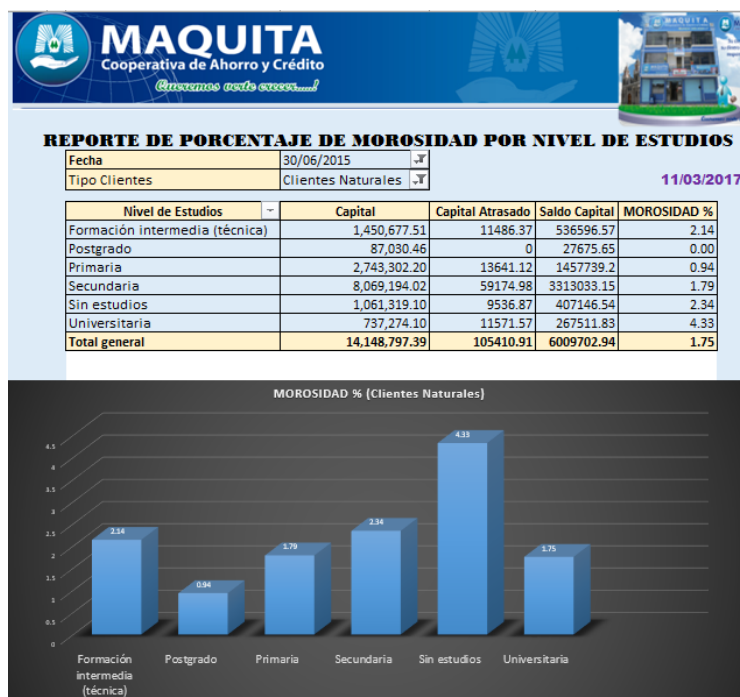
**Gráfico 42:** Reporte de Porcentaje de Morosidad por Monto Colocado  
**Elaborado Por:** Investigador

- ✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Estado Civil del Cliente:** este reporte permite analizar en base al estado civil del Cliente cuál es el Capital solicitado, Capital Atrasado, Saldo de Capital y Porcentaje de Morosidad que posee la Cooperativa, como se indica en la Gráfico N° 43.



**Gráfico 43:** Reporte de Porcentaje de Morosidad por Estado Civil  
**Elaborado Por:** Investigador

- ✓ **Reporte de Porcentaje de Morosidad por Nivel de Estudios del Cliente:** este reporte permite analizar en base al Nivel de Estudios que posee cada uno de los Cliente cuánto es el Capital solicitado, Capital Atrasado, Saldo de Capital y Porcentaje de Morosidad que posee la Cooperativa, como se indica en el Gráfico N° 44.



**Gráfico 44:** Reporte de Porcentaje de Morosidad por Nivel de Estudios  
**Elaborado Por:** Investigador

## PROCESO DE MINERÍA

Para realizar la Minería de Datos se realizó el siguiente script que permita obtener una vista minable con todos los datos referentes al Cliente y el Crédito concedido:

```
SELECT TOP (100) PERCENT GETDATE() AS ultimaCarga,
cli.idCliente,
cli.nombreCompleto AS Cliente,
dbo.Parroquias.nombre AS Parroquia,
dbo.Cantones.nombre AS Canton,
dbo.Provincias.nombre AS Provincia,
dbo.Segmentaciones.nombre AS Segmentación,
dbo.Agencias.nombre AS Agencias,
dbo.ActividadesEconomicas.nombre AS ActividadesEconomicasPrincipal,
dbo.Barrios.nombre AS Barrio,
dbo.Sectorizaciones.nombre AS Sectorizacion,
dbo.ClientesNaturales.fechaNacimiento,
dbo.NivelesEstudios.descripcion AS NivelesEstudios,
(((365 * YEAR(dbo.Prestamos.fechaUltimoPago) - 365 * YEAR(dbo.ClientesNaturales.fechaNacimiento))
+ (MONTH(dbo.Prestamos.fechaUltimoPago) - MONTH(dbo.ClientesNaturales.fechaNacimiento)) * 30) +
(DAY(dbo.Prestamos.fechaUltimoPago) - DAY(dbo.ClientesNaturales.fechaNacimiento))) / 365 AS EdadAlUltimoPago,
dbo.ClientesNaturales.numeroCargasFamiliares,
dbo.TiposViviendas.nombre AS TiposVivienda,
```

```

dbo.Profesiones.nombre AS Profesiones,
dbo.EstadosCiviles.codigo AS estadoCivil,
dbo.Generos.descripcion AS Genero,
dbo.ClientesNaturales.valorVivienda,
dbo.RelacionesDependenciaLaboral.descripcion AS RelacionesDependenciaLaboral,
dbo.OrigenesIngresos.descripcion AS OrigenesIngresos,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.descripcionActividadEconomicaP,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.sueldo,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.ingresos,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.egresos,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.activos,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.pasivos,
dbo.Prestamos.idPrestamo,
AVG(dbo.MovimientosPrestamos.diasAtrasoAnterior) AS PromeDiasAtrasoTotalPrestamo,
dbo.Prestamos.estado AS estadoPrestamo,
dbo.TiposPrestamos.abreviatura AS abrevTiposPrestamos,
dbo.LetrasCalificaciones.codigo AS codigoLetrasCalificaciones,
dbo.Prestamos.capital
FROM      dbo.Agencias INNER JOIN
          dbo.Clientes AS cli LEFT OUTER JOIN
          dbo.ClientesConyuges ON cli.idCliente = dbo.ClientesConyuges.idCliente1 LEFT OUTER JOIN
          dbo.Parroquias ON cli.idParroquia = dbo.Parroquias.id INNER JOIN
          dbo.Cantones ON dbo.Parroquias.idCanton = dbo.Cantones.id INNER JOIN
          dbo.Provincias ON dbo.Cantones.idProvincia = dbo.Provincias.id INNER JOIN
          dbo.Segmentaciones ON cli.idSegmentacion = dbo.Segmentaciones.id INNER JOIN
          dbo.Nacionalidades ON cli.idNacionalidad = dbo.Nacionalidades.id INNER JOIN
          dbo.Barrios ON cli.idBarrio = dbo.Barrios.id ON dbo.Agencias.id = cli.idAgencia INNER JOIN
          dbo.MotivosDeApertura ON cli.idMotivoApertura = dbo.MotivosDeApertura.id INNER JOIN
          dbo.Prestamos ON cli.idCliente = dbo.Prestamos.idCliente INNER JOIN
          dbo.TiposPrestamos ON dbo.Prestamos.codigoTipoPrestamo = dbo.TiposPrestamos.codigo INNER JOIN
          dbo.LetrasCalificaciones ON dbo.Prestamos.idLetraCalificacion = dbo.LetrasCalificaciones.id INNER JOIN
          dbo.Solicitudes ON dbo.Prestamos.idSolicitud = dbo.Solicitudes.idSolicitud INNER JOIN
          dbo.FichasEvaluacionCrediticia ON cli.idCliente = dbo.FichasEvaluacionCrediticia.idCliente AND
          dbo.Solicitudes.idFichaEvaluacion = dbo.FichasEvaluacionCrediticia.id LEFT OUTER JOIN
          dbo.ActividadesEconomicas ON cli.idActividadEconomicaPrincipal = dbo.ActividadesEconomicas.id LEFT
          OUTER JOIN dbo.MovimientosPrestamos ON dbo.Prestamos.idPrestamo =
          dbo.MovimientosPrestamos.idPrestamo LEFT OUTER JOIN
          dbo.RelacionesDependenciaLaboral INNER JOIN
          dbo.ClientesInformacionesLaborales ON dbo.RelacionesDependenciaLaboral.id =
          dbo.ClientesInformacionesLaborales.idRelacionDependenciaLaboral INNER JOIN
          dbo.OrigenesIngresos ON dbo.ClientesInformacionesLaborales.idOrigenIngreso = dbo.OrigenesIngresos.id
          ON cli.idCliente = dbo.ClientesInformacionesLaborales.idCliente LEFT OUTER JOIN
          dbo.NivelesEstudios INNER JOIN
          dbo.ClientesNaturales ON dbo.NivelesEstudios.id = dbo.ClientesNaturales.idNivelEducativo INNER JOIN
          dbo.TiposViviendas ON dbo.ClientesNaturales.idTipoVivienda = dbo.TiposViviendas.id INNER JOIN
          dbo.Profesiones ON dbo.ClientesNaturales.idProfesion = dbo.Profesiones.id INNER JOIN
          dbo.EstadosCiviles ON dbo.ClientesNaturales.idEstadoCivil = dbo.EstadosCiviles.id INNER JOIN
          dbo.Generos ON dbo.ClientesNaturales.idGenero = dbo.Generos.id ON cli.idCliente =
          dbo.ClientesNaturales.idCliente LEFT OUTER JOIN

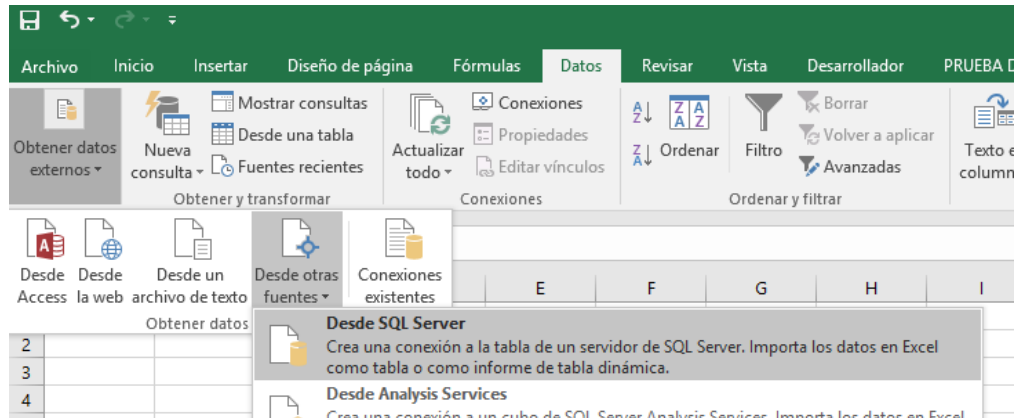
```

```

        dbo.Sectorizaciones ON cli.idSectorizacion = dbo.Sectorizaciones.id
GROUP BY dbo.Prestamos.idPrestamo, cli.idCliente, cli.nombreCompleto,
dbo.ClientesConyuges.codigoConyuge,
dbo.Barrios.nombre,
dbo.Parroquias.nombre,
dbo.Cantones.nombre,
dbo.Provincias.nombre,
dbo.Sectorizaciones.nombre,
dbo.Segmentaciones.nombre,
dbo.Agencias.nombre,
dbo.ActividadesEconomicas.nombre,
dbo.ClientesNaturales.fechaNacimiento,
dbo.ClientesNaturales.numeroCargasFamiliares,
dbo.NivelesEstudios.descripcion,
dbo.TiposViviendas.nombre,
dbo.Profesiones.nombre,
dbo.Generos.descripcion,
dbo.ClientesNaturales.valorVivienda,
dbo.RelacionesDependenciaLaboral.descripcion,
dbo.OrigenesIngresos.descripcion,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.descripcionActividadEconomicaP,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.sueldo,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.ingresos,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.egresos,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.activos,
dbo.ClientesInformacionesLaborales.pasivos,
dbo.Prestamos.estado, dbo.Prestamos.fechaUltimoPago,
dbo.TiposPrestamos.abreviatura,
dbo.LetrasCalificaciones.codigo,
dbo.Prestamos.capital, dbo.EstadosCiviles.codigo
ORDER BY dbo.Prestamos.idPrestamo

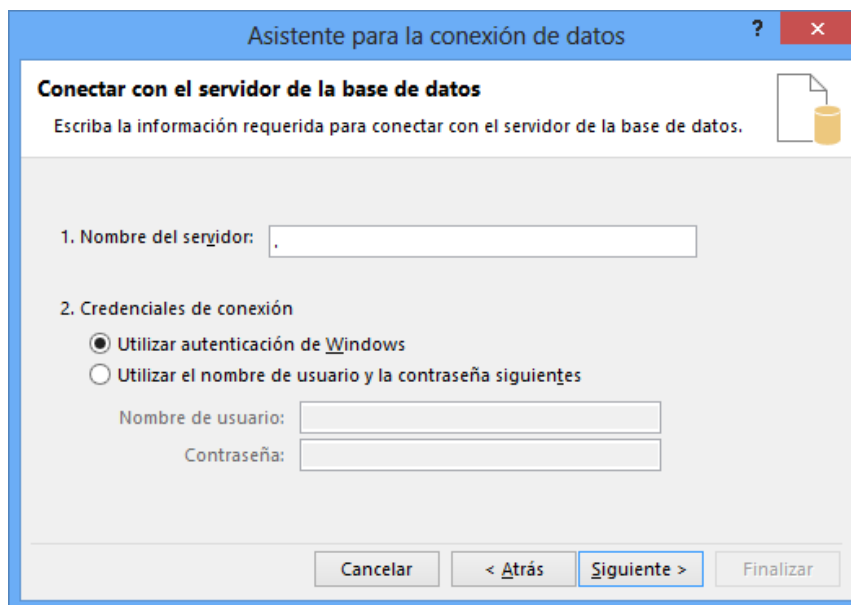
```

A continuación, ingresar a Microsoft Excel y en el Menú Datos, Obtener Datos Externos, Desde Otras Fuentes escoger la opción Desde SQL Server, como se observa en la Imagen N° 55.



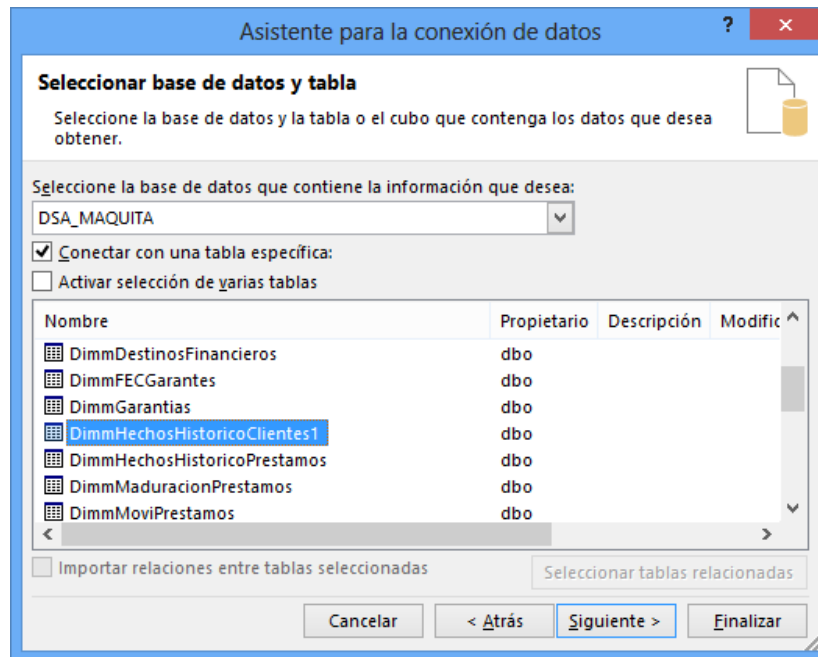
**Imagen N° 55: Conexión mediante Datos Externos**  
**Elaborado Por:** Investigador

Seguir los pasos del Asistente para la Conexión de Datos, como se observa en la Imagen N° 56.



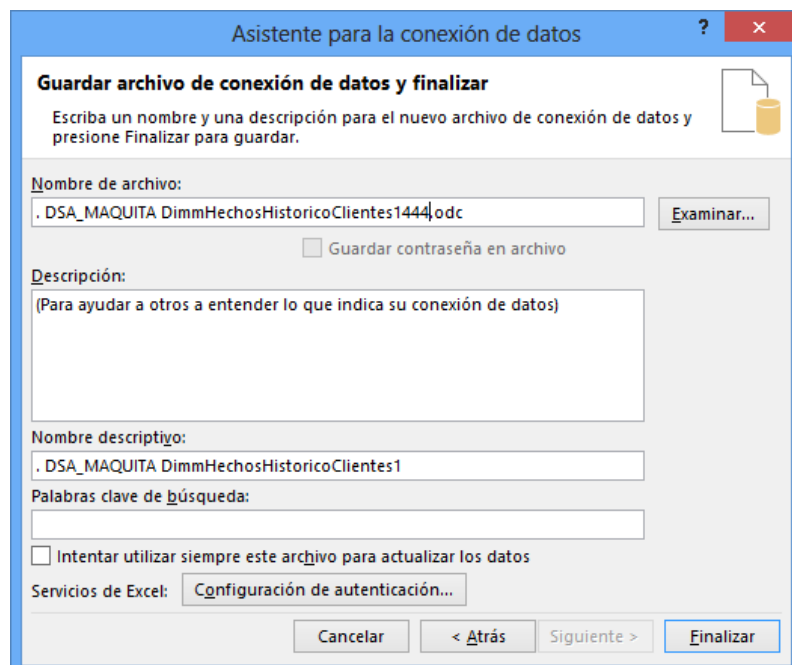
**Imagen N° 56: Conexión de Datos**  
**Elaborado Por:** Investigador

Seleccionar la Base de Datos y la Tabla en la cual se encuentra almacenada la vista minable para realizar la Minería de Datos, como se observa en la Imagen N° 57.

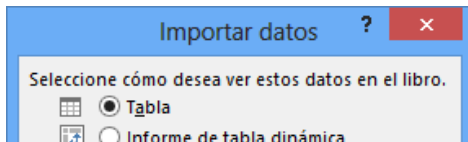


**Imagen N° 57: Selección Vista para Minería**  
**Elaborado Por: Investigador**

Ingresar el nombre y guardar el archivo de Conexión de Datos, como se observa en la Imagen N° 58.



**Imagen N° 58: Conexión de Datos**  
**Elaborado Por: Investigador**



Importar datos ?

Seleccione cómo desea ver estos datos en el libro.

☒ **Tabla**

☐ Informe de tabla dinámica

☐ Gráfico dinámico

☐ Crear solo conexión

¿Dónde desea situar los datos?

☒ Hoja de cálculo existente:

=SAS1

☐ Hoja de cálculo nueva

☐ Agregar estos datos al Modelo de datos

Propiedades... Aceptar Cancelar

En la Imagen N° 60 se aprecia la información de la vista minable ya importada en Excel.

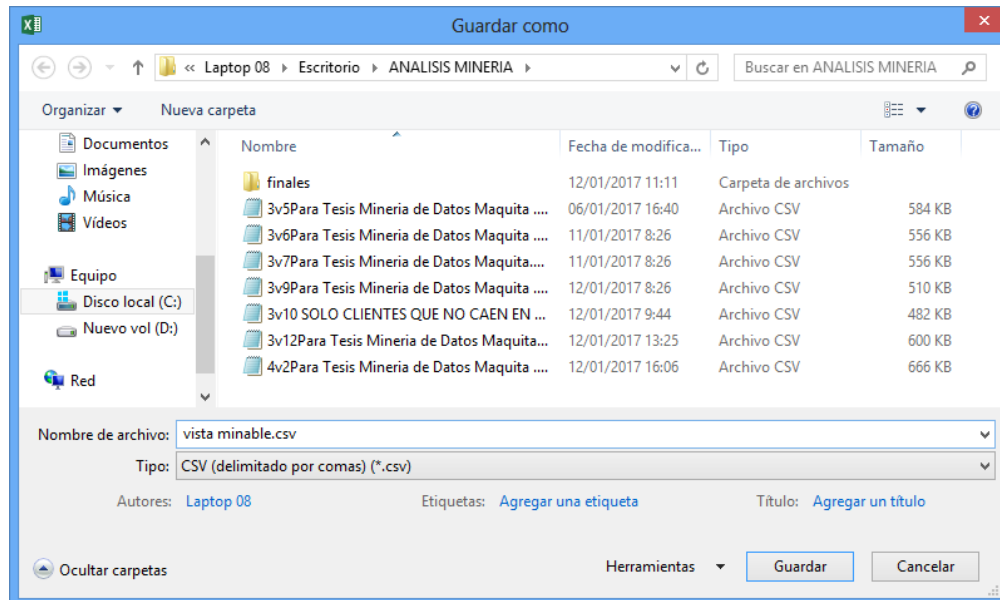
Herramientas de análisis de tabla

Análisis de la cesta de compras

MAQUITA\_Bi (localhost)

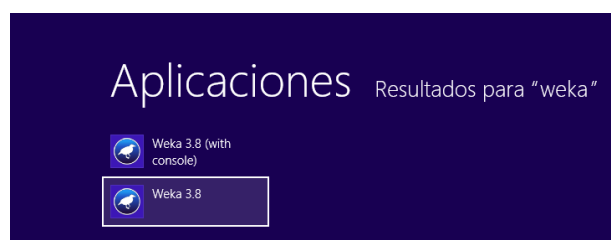
A1		X	✓	f <sub>x</sub>			
A	B	C	D	E	F	G	
idHistorico	Cliente	ultimaCarga	idCliente	Cedula	Cliente	Conyuge	Barrio
33149	16/11/2016 10:51	188	1709297087	VASQUEZ PONCE CARLOS PATRICIO	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33150	16/11/2016 10:51	918	1802708253	PINTO SILLAGANA LUIS ALBERTO	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33151	16/11/2016 10:51	614	1803816253	PAUCAR CHANO MONICA ALEXANDRA	NINGUNA	LA MERCED	
33152	16/11/2016 10:51	10900	1803088978	CAMACHO YANCHAPANTA LUIS ERNESTO	YANCHAPANTA REMACHE NANCY YOLANDA	LA MERCED	
33153	16/11/2016 10:51	156	1804166195	TAYUPANTA CAGUANA VILMA ROCIO	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33154	16/11/2016 10:51	5	1803597564	VIVANCO LLUMITASIG JOSÉ ANTONIO	NINGUNA	PUTUGLEO	
33155	16/11/2016 10:51	155	1804122289	TUBON SILLAGANA SEGUNDO EFFRAIN	TAYUPANTA CABUCO LUZ MIRIAM	TURULOMA	
33156	16/11/2016 10:51	11352	1804782017	CHASI ANDACHI LORENA DEL PILAR	NINGUNA	SAN PEDRO	
33157	16/11/2016 10:51	11600	1802823607	TORO HIDALGO ZONIA ANGELA	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33158	16/11/2016 10:51	715	1804415436	CHADAN GUANGATAL EDGAR MAURICIO	NINGUNA	AMBAYATA	
33159	16/11/2016 10:51	10390	1802709566	SILLAGANA LLUMITASIG SEGUNDO JUAN	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33160	16/11/2016 10:51	10167	1802758092	IZA PULLUTASIG MARIA CARMEN	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33161	16/11/2016 10:51	11060	1804598348	YANCHAPANTA BASTIDAS VILMA NOHEMI	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33162	16/11/2016 10:51	254	1804657516	PINTO LLUMITAXI EDWIN BENEDICTO	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33163	16/11/2016 10:51	10563	1805188065	TUALA MUNTAZ MARIANO	QUINATOA POAQUIZA MARIA ISABEL	ILLAHUA CHICO	
33164	16/11/2016 10:51	850	1804448304	TISALEMA PADILLA MONICA TATIANA	NINGUNA	LA MERCED	
33165	16/11/2016 10:51	314	1804729315	TAYUPANTA CABUCO MELIDA ADELAIDA	NINGUNA	PUTUGLEO	
33166	16/11/2016 10:51	11609	1801399492	TUBON CANAYUYO SEGUNDO ANCITO	NINGUNA	AMBAYATA	
33167	16/11/2016 10:51	820	1802463966	HERNANDEZ ALMEIDA IBETT DEL ROCIO	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33168	16/11/2016 10:51	714	1802036192	AUCATOMA GIUMAN ANA LUCIA	NINGUNA	ATAHUALPA (CHISALATA)	
33169	16/11/2016 10:51	10454	1803135969	GUAYAN TUSA ROSA NEYBA	NINGUNA	PUCARA GRANDE	
33170	16/11/2016 10:51	792	1803023595	SILLAGANA TAMAMAQUIZA MARIA MARTINA	NINGUNA	CACHILVANA GRANDE	
33171	16/11/2016 10:51	987	1803875622	MASABANDA CHIMBORAZO MARIO RODRIGO	NINGUNA	PUCARA GRANDE	
33172	16/11/2016 10:51	83	1803149580	LLUMITASIG SILLAGANA LUIS MARIO	NINGUNA	CHUMALUCA	
33173	16/11/2016 10:51	12130	1805141767	QUINATOA HURTADO EDISON ORLANDO	NINGUNA	PUCARA GRANDE	
33174	16/11/2016 10:51	486	1801611805	CAIZA VARGAS ZOILA VICTORIA	NINGUNA	LA PLAZA	
33175	16/11/2016 10:51	11976	1804390209	CACUANGO DIAZ JORGE DANIEL	NINGUNA	ATOCHA - FICOA	
33176	16/11/2016 10:51	12265	1803824216	GUAYAN TAMAMAQUIZA LUZ AMERICA	NINGUNA	CONDEZAN	
33177	16/11/2016 10:51	12056	0502805534	BARRIONUEVO TOAPANTA SEGUNDO MIGUEL	NINGUNA	CACHILVANA CHICO	

Identificar los campos a ser utilizados en el proceso de minería de datos y guardar el archivo con Tipo de extensión CSV delimitado por comas, como se observa en la Imagen N° 61.



**Imagen N° 61: Vista Minable**  
**Elaborado Por: Investigador**

Disponer instalado el programa Weka (herramienta de software libre para Minería de Datos), ejecutarlo como se observa en la Imagen N° 62, si no se dispone de éste software se lo puede descargar gratuitamente de la siguiente dirección: <http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>

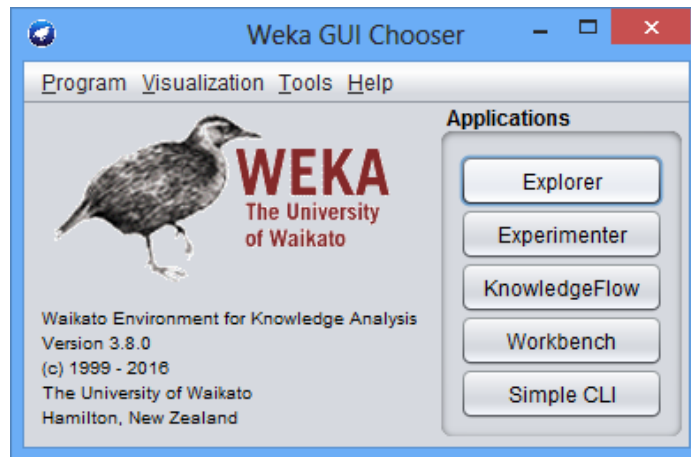


**Imagen N° 62: Acceso A Weka**  
**Elaborado Por: Investigador**

Para continuar con el proceso, en la interfaz de Weka elegir el Modo Explorer según la Imagen N° 63, este modo permite visualizar y aplicar distintos algoritmos de aprendizaje a un conjunto de datos. Cada una de las tareas de minería de datos viene representada por una pestaña en la parte superior.

Estas son:

- ✓ Preprocess: visualización y preprocesado de los datos (aplicación de filtros)
- ✓ Classify: Aplicación de algoritmos de clasificación y regresión
- ✓ Cluster: Agrupación
- ✓ Associate: Asociación
- ✓ Select Attributes: Selección de atributos
- ✓ Visualize: Visualización de los datos por parejas de atributos



**Imagen N° 63:** Programa Weka  
**Elaborado Por:** Investigador

El programa Weka nativamente trabaja con un formato de extensión de archivos arff (Attribute-Relation File Format), este formato está compuesto por la siguiente estructura:

**Cabecera:** Define el nombre de la relación.

@relation <nombre-de-la-relación>

Donde

<nombre-de-la-relación> es de tipo String

**Declaraciones de atributos:** Se declaran los atributos que intervienen en el análisis debidamente junto a su tipo.

@attribute <nombre-del-atributo> <tipo>

Donde:

<nombre-del-atributo> es de tipo String

Weka acepta los siguientes tipos de datos:

**Numeric:** Expresa números reales

**Integer:** Expresa números enteros.

**Date:** Expresa fechas, para ello este tipo debe ir precedido de una etiqueta de formato en-trecomillada. La etiqueta de formato está compuesta por caracteres separadores (guiones y/o espacios) y unidades de tiempo:

- ✓ dd Día.
- ✓ MM Mes.
- ✓ yyyy Año.
- ✓ HH Horas.
- ✓ mm Minutos.
- ✓ ss Segundos.

**String:** Expresa cadenas de texto, con las restricciones del tipo String

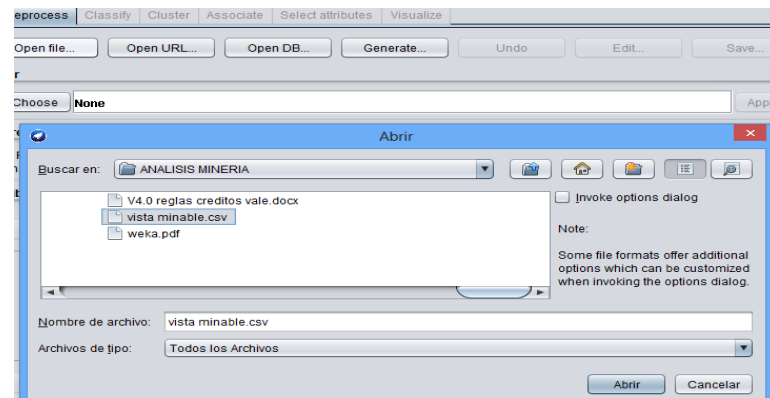
**Enumerado:** El identificador de este tipo consiste en expresar entre llaves y separados por comas los posibles valores (caracteres o cadenas de caracteres) que puede tomar el atributo. Por ejemplo, el atributo que indica sexo puede definirse: @attribute sexo {masculino, femenino}

**Sección de datos:** Se ingresa los datos que componen la relación separando entre comas los atributos y con saltos de línea las relaciones.

@data

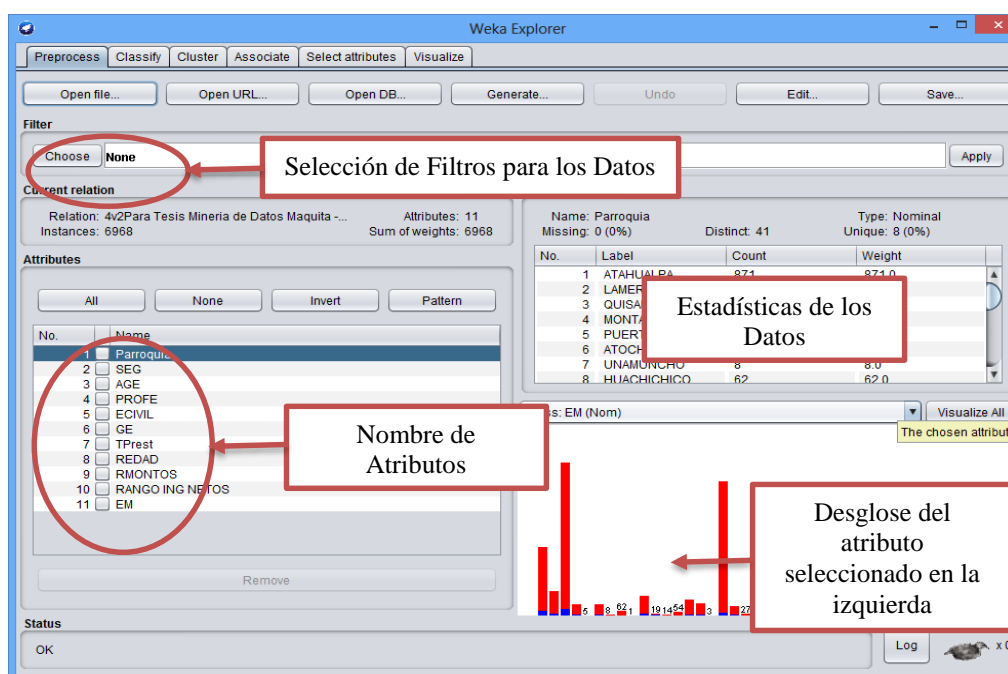
casado,femenino

Inmediatamente se abre la interfaz del programa, en la pestaña Preprocess botón Open File seleccionar el archivo csv anteriormente generado, como se observa en la Imagen N° 64.



**Imagen N° 64:** Selección de Vista para Procesamiento  
**Elaborado Por:** Investigador

En la Imagen N° 65 se observa información sobre el número de datos o instancias que contiene el archivo seleccionado, en este caso corresponde a 6968, el número y nombre de los 13 atributos. En la parte superior derecha aparece información estadística sobre los atributos (media, desviación típica, valores máximo y mínimo, Unique (valores que sólo aparecen una vez en ese atributo) y distinct al número de valores, más abajo, se visualiza el desglose de los valores del atributo de acuerdo a la clase. En el eje X sección izquierda aparecen los valores de los atributos. En este proceso existen dos valores de clase, que en el gráfico están representadas con los colores azul oscuro y rojo.



**Imagen N° 65: Características Ambiente de Weka**  
**Elaborado Por: Investigador**

En la Imagen N° 66, se observa información sobre cada uno de los atributos clasificados de acuerdo a la clase seleccionada.

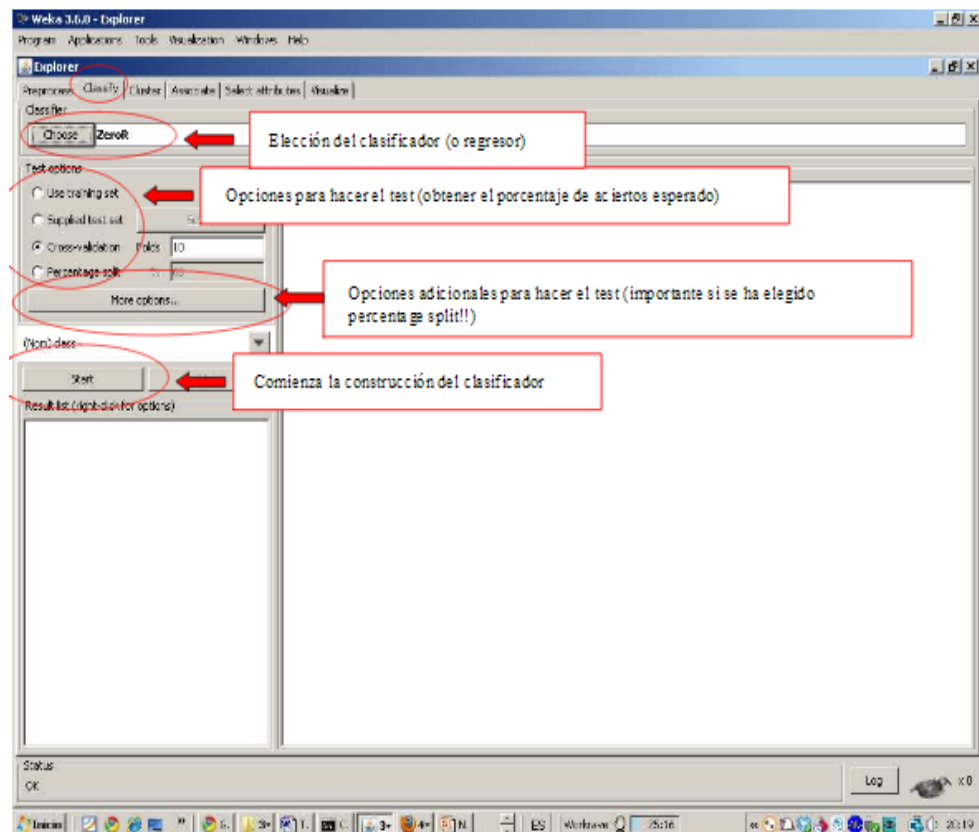


**Imagen N° 66:** Reporte de Atributos de acuerdo a la clase  
**Elaborado Por:** Investigador

Para construir el Clasificador para los datos, en la pestaña **Classify**, como se observa en la Imagen N° 67, en el botón Choose escoger el clasificador J48-C y las opciones para realizar el test, es decir, la manera de computar el porcentaje esperado de aciertos (en clasificación), o el error cuadrático medio (entre otros, en regresión). Las opciones que ofrece Weka para realizar el test son:

- ✓ Use training set: En este caso, para realizar el test usa el mismo conjunto de datos que el de entrenamiento (el que se va a usar para construir el clasificador). Esta opción dará un porcentaje demasiado optimista y no es conveniente usarlo.
- ✓ Supplied test set: Permite seleccionar un fichero con datos de test distintos a los de entrenamiento.
- ✓ Crossvalidation: Calcula el porcentaje de aciertos esperado realizando una validación cruzada de k hojas (el valor de k por omisión es de 10).
- ✓ Percentage split: En este caso, se divide el conjunto de entrenamiento seleccionado en la pestaña de Preprocess y se divide en dos partes: los

primeros 66% de los datos para construir el clasificador y el 33% finales, para hacer el test. E porcentaje para entrenamiento por omisión, es de 66%, pero puede ser modificado.

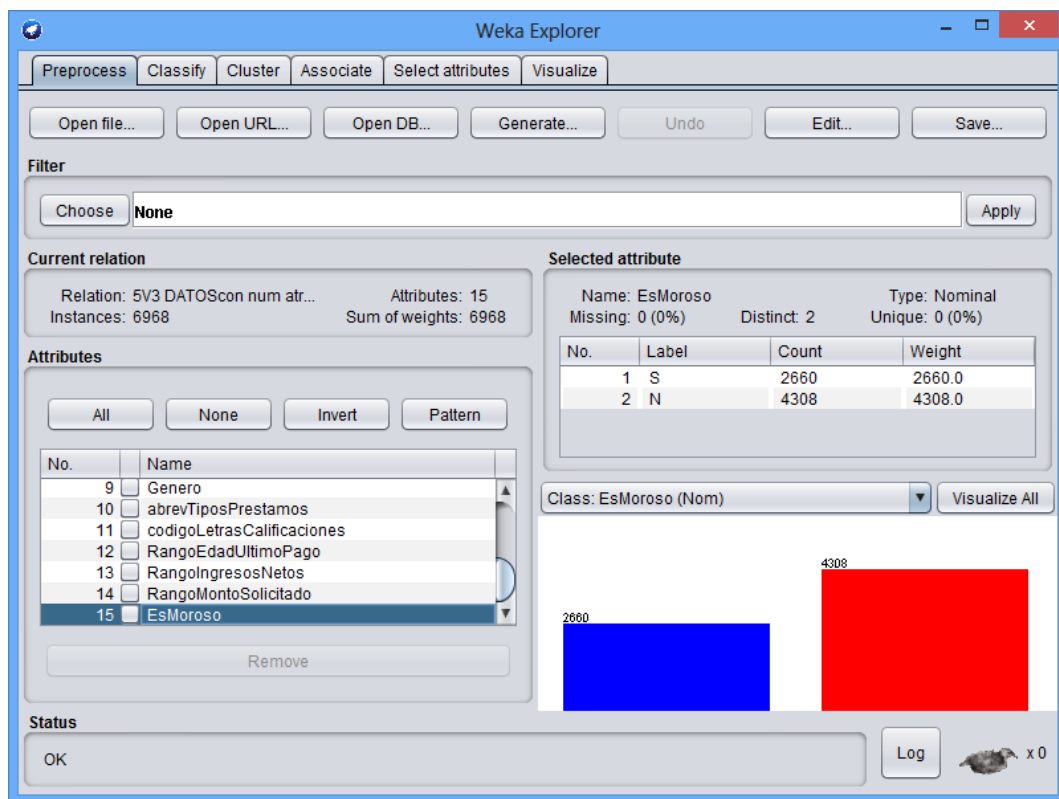


**Imagen N° 67:** Selección y Configuración de Algoritmo  
**Elaborado Por:** Investigador

## **ESCENARIO DE ANÁLISIS PARA CALIFICAR SUJETOS DE CRÉDITO MOROSIDAD**

**Del Total de créditos concedidos identificar el número de Clientes que poseen Morosidad.**

Según se observa en la Imagen N° 68 el Total de Registros Analizados es 6968, de los cuales 2660, que representa el 38.17% de clientes caen en mora, mientras que 4308 que corresponde al 61,83% no poseen morosidad, de acuerdo al parámetro establecido en la tabla N° 32 en la cual se determinan los criterios para calificar si un cliente es moroso o no.



**Imagen N° 68: Reporte Clientes Morosidad**  
**Elaborado Por: Investigador**

## 6.8 Conclusiones

Al finalizar la propuesta se concluye lo siguiente:

- La utilización de la herramienta de software libre Weka para minería de datos, la técnica de clasificación conjuntamente con los Árboles de Decisión y el Modo de Test de Validación cruzada, realizadas en el análisis para la calificación de las solicitudes de crédito, fue la más adecuada, porque permitió encontrar patrones en el perfil del cliente, que permitirán realizar una colocación más limpia y acertada en el proceso crediticio.
- Se eligió la metodología Crisp – Dm, en vista de que es abierta y en cada una de sus fases incorporó un nivel de detalle mayor comparado con otras (SEMMA, KDD), permitiendo realizar un análisis y comprensión del problema antes de comenzar el proceso de minería.
- La Data analizada fue de 6968 operaciones de crédito, con los atributos seleccionados y el algoritmo de árboles de decisión utilizado J48, se determinó que el atributo código Letras Calificaciones correspondiente a la Calificación que un Cliente posee en la Central de Riesgos es el atributo más influyente sobre la morosidad del producto crediticio, de acuerdo a la clasificación de Weka: 5140 instancias clasificadas correctamente que equivale a 73.76%.
- De los patrones identificados se observa que los Clientes que poseen una calificación tipo A3=Riesgo Normal, B2=Riesgo Potencial digno de mención, C1=Deficiente, C2=Deficiente, D= Dudoso Recaudo y E= Pérdida; en su totalidad todos los créditos otorgados caen en morosidad.
- Los atributos más significativos para calificar una Solicitud de Crédito son la Actividad Económica Principal a la que se dedica el cliente, Parroquia en la que reside y el Tipo de Préstamo concedido al socio.

## 6.9 Recomendaciones

- Estandarizar el ingreso de información al sistema informático transaccional y evitar en el mayor grado posible dejar información inconsistente, blanca o nula.
- Los patrones identificados en esta investigación no necesariamente constituyen una camisa de fuerza a seguir, sin embargo, se recomienda su uso por cuanto constituye una herramienta útil en el proceso de entrega de información para la gerencia y la toma de decisiones.
- Motivar e incrementar el uso de este tipo de tecnologías, evaluar periódicamente sus resultados y aprovechar las facilidades que brindan en el proceso de análisis e identificación de potenciales clientes de crédito.
- Se recomienda a la Administración de la Cooperativa se diseñen e implementen Políticas que incorpore el uso de los reportes que emite el Data warehouse, con la finalidad de obtener una cartera lo más sana posible.
- Se tomen decisiones en base a los reportes emitidos por el Almacén de Datos, por cuanto el mismo permite obtener datos consolidados e históricos que orientan a disminuir el riesgo crediticio.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Aching, C. (2011). *Matemáticas Financieras para toma de decisiones empresariales*. Río de Janeiro.
- ✓ Banco Central del Ecuador. (2014). *Evolución del volumen de crédito y tasas de interés - Análisis del Sistema Financiero Público y Privado del Ecuador*. Banco Central del Ecuador, Dirección de Estadística Económica, Quito. doi:ISSN: 1319-1419
- ✓ Banco Central del Ecuador. (2015). *Banco Central del Ecuador*. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de <http://www.bce.fin.ec>
- ✓ Beltrán Martínez, B. (1996). *Minería de Datos*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- ✓ Berry Michael J.A, L. G. (s.f.). *Data Mining Techniques for Marketing, Sales and Customer Relationship Management*.
- ✓ Borgelt, C. (2005-2014). *Análisis inteligente de datos y modelos gráficos*. Recuperado el 18 de 01 de 2016, de European Centre for Soft Computing: <http://www.meprocs.eu/metaspaces/portal/3/47>
- ✓ Cabello García, J. M. (2015). *Almacenamiento de la información e introducción a SGBD. IFCT0310*. IC.
- ✓ Carrera Sepúlveda, S., Varas Contreras, M., & Urrutia Sepúlveda, A. (17 de Agosto de 2010). Transformación de Esquemas Multidimensionales Difusos desde el nivel Conceptual al nivel Lógico. (C. V. González, Ed.) *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 18(2), 165-175.
- ✓ Chapman Pete, C. J. (2006). *Crisp-DM 1.0 Step by Step Data mining Guide*. 2000.
- ✓ Chiriboga, L. (2007). *Sistema Financiero*. Quito, Ecuador: Publigráficas Jokama.
- ✓ Cobo Yera, A. (s.f.). *Diseño y programación de bases de datos* (ISBN:978-84-9821-459-8 ed.). Madrid: Visión Libros.

- ✓ Cobos, C., Zuñiga, J., Guarín, J., León, E., & Mendoza, M. (2010). *CMIN - herramienta case basada en CRISP-DM para el soporte de proyectos de minería de datos* (Vol. 30). Ingeniería e Investigación.
- ✓ Córdova, A. (2009). *Análisis de Riesgo de la Cartera de Microcrédito de la Cooperativa San Francisco Ltda. Sucursal Salcedo para la Toma de Decisiones*. Ambato.
- ✓ CTIC. (s.f.). *Fundación CTIC*. Recuperado el 18 de 01 de 2016, de <http://www.fundacionctic.org/actualidad-y-divulgacion/noticias/analisis-inteligente-de-datos>
- ✓ Cueva Hidalgo, I. (2010). *Aprobación de Créditos Bancarios*. Loja.
- ✓ Curto Díaz, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence* (ISBN: 8497889797 ed.). Barcelona: UOC.
- ✓ Date, C. (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos* (pag 936 ed.). Pearson.
- ✓ Ferri., C. (27 de Mayo de 2012). *Herramienta Weka*. Obtenido de [http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/Mineria\\_Datos\\_Vallejos.pdf](http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/Mineria_Datos_Vallejos.pdf)
- ✓ Figueroa, M. (2015). *Minería de Datos Aplicada a Credit Scoring*. Quito: Universidad San Francisco.
- ✓ Gallardo Arancibia, J. (2009). *Metodología para la definición de requisitos en Proyectos de Data Mining*.
- ✓ García Reina, L., & Jiménez Jiménez, W. (2014). La Institución Escolar: Un espacio para la Inclusión, un espacio ético, un espacio político. *Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales A.C.*, 70-79. Obtenido de [http://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/5-2-6%20\(70-79\)%20Lucena%20leiva%20y%20Jim%C3%A9nez%20noviembre%2014\\_articulo\\_id158.pdf](http://www.grupocieg.org/archivos_revista/5-2-6%20(70-79)%20Lucena%20leiva%20y%20Jim%C3%A9nez%20noviembre%2014_articulo_id158.pdf)

- ✓ GestioPolis. (2016). *GestioPolis*. Recuperado el 18 de 01 de 2016, de <http://www.gestiopolis.com/importancia-de-la-informacion-financiera-para-las-empresas/>
- ✓ Gondar Nores, J.-E. (2004). *Metodologías para la Realización de Proyectos de Data Mining*. Electronic Version.
- ✓ Heredia, R. (16 de Febrero de 2015). *ReporteDigital*. Recuperado el 15 de Junio de 2016, de Su guía para la toma de decisiones TIC en grandes corporaciones,empresas y administraciones públicas: <http://reportedigital.com/iot/bi-mineria-datos-big-data-oportunidades-banca-digital/>
- ✓ Hernández Arias, M. D. (1993). *El Crédito Bancario en Costa Rica: Una Perspectiva de Análisis*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- ✓ Hernández Orallo, J., Ramírez Quintana, M., & Ferri Ramírez, C. (2004). *Introducción a la Minería de Datos*. Pearson.
- ✓ Inmon, W. H. (2002). *Building the DataWarehouse*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- ✓ Jironés Roig, J. (s.f.). *Metodologías y Estándares*. Universidad Abierta de Cataluña. Obtenido de Universidad Abierta de Cataluña: [http://www.exabyteinformatica.com/uoc/Administracio\\_i\\_direccio\\_dempreses/Business\\_analytics/Business\\_analytics\\_\(Modulo\\_3\).pdf](http://www.exabyteinformatica.com/uoc/Administracio_i_direccio_dempreses/Business_analytics/Business_analytics_(Modulo_3).pdf)
- ✓ Jordán, A. (2006). Business intelligencemás alla de la toma de decisiones. Caso práctico. *Estrategia Financiera*(226 ISSN 1130-8753), 40-44.
- ✓ KNIME. (s.f.). *KNIME*. Obtenido de <http://www.knime.org/>
- ✓ Lanas Yáñez, M. F., & Trujillo Lemos, A. M. (2015). *Modelo de otorgamiento de crédito*. Quito: Universidad San Francisco.
- ✓ Medina La Plata, E. (2012). *Business Intelligence: Una guía práctica* (Segunda ed.). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas S.A.C.

- ✓ Mendoca, M. (2006). Mining Software. *University of Maryland*. Obtenido de <http://www.thedacs.com/techs/datamining/>
- ✓ Miñambres, Ó. P. (2004). *Minería de Datos*. Madrid, España: Universidad Carlos III de Madrid.
- ✓ Moine, J. H. (s.f.). *Estudio comparativo de metodologías para minería de datos*. Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Informática. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20034/Documento\\_completo.pdf%3Fsequence%3D1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20034/Documento_completo.pdf%3Fsequence%3D1)
- ✓ Nevado Cabello, M. V. (s.f.). *Introduccion a Las Bases de Datos Relacionales* (ISBN:978-84-9886-809-8 ed.). Madrid: Visión Libros.
- ✓ Núñez Miranda , C. I. (2012). *Business Intelligence para manejo y recuperación de cartera en la empresa FERRIARCOS*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- ✓ Ortíz, O. (2001). *El dinero la teoría, la política y las instituciones*. México: UNAM. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=3jEFjaHPM8MC&pg=PA452&dq=tipos+de+cr%C3%A9ditos&hl=es&sa=X&ved=0CDkQ6AEwAmoVChMI0eylzKXAwxIVAn6QCh2PXQ0Q#v=onepage&q=tipos%20de%20cr%C3%A9ditos&f=true>
- ✓ Osorio Rivera, F. L. (2008). *Base de datos relacionales. Teoría y Práctica* (ISBN:978-958-8351-42-1 ed.). (p. 13, Ed.) Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- ✓ Palomo Miñambres, Ó. (s.f.). *Minería de Datos*. Universidad Carlos III de Madrid.
- ✓ Pelayo Pérez, M. B. (2012). *Capital Social y Competencias*. Mexico: Edición Electrónica.
- ✓ Pérez López, C. (2013). *Modelos Con Herramientas de Minería de Datos. Ejercicios Con Modeler y SAS Miner*.

- ✓ Pérez López, C., & Santín González, D. (2007). *Minería de datos: técnicas y herramientas* (Vol. 2). Madrid: Thomson.
- ✓ Prieto, A. (2012). *MINERIA de DATOS con SAS ENTERPRISE MINER a Traves de Ejemplos*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- ✓ Ramírez Calvo, P., Triviño Sánchez, C., Berges García, A., Fernán Martínez, J., & Meneses Chaus, J. M. (2013). Nuevas tecnologías en análisis de inteligencia competitiva. *El profesional de la información*, 22(5).
- ✓ Rendon Herrera, M., & Acosta Vásquez, J. (2006). *Estudio sobre el estado de las soluciones ict y de los casos prácticos de aplicación de la minería de datos a nivel mundial en al menos 5 casos representativos*. Medellín: Universidad EAFIT.
- ✓ República del Ecuador, A. (2011). *Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario*. Quito.
- ✓ Salvador Rocco, L. (18 de 06 de 2012). *Data, Mining, BI & Social stuff*. Obtenido de Árboles de Clasificación, Algoritmo J48: <https://leonardosrocco.wordpress.com/2012/06/18/arboles-de-clasificacion-el-caso-del-algoritmo-j48-un-metodo-inexplorado-de-clasificacion-prediccion-y-generator-de-hipotesis-en-el-campo-de-la-sociologia/>
- ✓ Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (2015). *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*. Recuperado el 09 de Febrero de 2015, de [www.seps.gob.ec](http://www.seps.gob.ec)
- ✓ Tello, M., Eslava, H., & Tobías, L. (2013). Análisis y evaluación del nivel de riesgo en el otorgamiento de créditos financieros utilizando técnicas de minería de datos. *Visión Electrónica*, 13-26.
- ✓ Valcárcel Asencios, V. (2004). *Data Mining y el descubrimiento del conocimiento* (2 ed., Vol. 7). Lima, Peru: Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial.
- ✓ Vizcaino Garzon, P. (2008). *Aplicación de Técnicas de Inducción de árboles de decisión a problemas de clasificación mediante el uso de Weka(Waikato Environment For Knowledge Analysis)*. Bogotá: Fundación Universitaria Konrad Lorenz.

- ✓ Weber, R. (Junio de 2000). Data Mining en la Empresa y en las Finanzas Utilizando Tecnologías Inteligentes. *Revista Ingeniería de Sistemas*, XIV(1), 67.

# **ANEXOS**



## ANEXO 1

### **Encuesta realizada a los Analistas, Oficiales de Créditos, Liquidadores y Jefe de Créditos de la Cooperativa de Ahorro y Créditos Maquita Cushun Ltda.**

**Objetivo:** Obtener información acerca de la necesidad de desarrollar un Análisis Inteligente de Datos que sirvan como sustento en los procesos de otorgamiento de créditos financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

**Instrucciones:** Marque con una X en la alternativa que corresponda, o ingrese la información solicitada

#### **PREGUNTAS**

1. ¿La Institución dispone de un manual de créditos actualizado?  
SI ( )                      NO ( )
  
2. Para el otorgamiento de los créditos se cumple con las Políticas Generales Institucionales?  
SI ( )                      NO ( )
  
3. Para aprobar una solicitud de crédito financiero usted se basa primordialmente en el cumplimiento de la documentación establecida en el manual de créditos?  
SI ( )                      NO ( )
  
4. La Institución tiene definida las características del perfil que debe reunir el potencial cliente de un crédito?  
SI ( )                      NO ( )
  
5. ¿Para el otorgamiento de créditos la Cooperativa a normado los plazos para cada tipo de crédito?  
SI ( )                      NO ( )
  
6. ¿La Entidad dispone de una guía detallada del Proceso que debe cumplir hasta la entrega del Crédito?  
SI ( )                      NO ( )

7. ¿Cree usted que la información proporcionada por el sistema actual le brinda reportes que le facilitan una acertada toma de decisiones al momento de calificar una Solicitud de Crédito?

SI ( ) NO ( )

8. ¿La información que emite el sistema es actualizada?

Actualizada: Hace referencia a si los reportes emitidos por el sistema informático se encuentran al día en relación a los procesos manuales que conlleva el proceso del otorgamiento de créditos financieros.

SI ( ) NO ( )

9. ¿La información que emite el sistema es confiable?

Confiable: Hace referencia a si los reportes emitidos por el sistema informático son fiables.

SI ( ) NO ( )

10. ¿La información que emite el sistema es oportuna?

Oportuna: Hace referencia a si la información para ayudar a la toma de decisiones está disponible en el momento que se requiere.

SI ( ) NO ( )

11. ¿Indique si los reportes proporcionados por el sistema le permiten visualizar la capacidad de pago del potencial cliente del crédito?

SI ( ) NO ( )

12. ¿Considera usted que el índice de morosidad de los créditos financieros que posee en la actualidad la Cooperativa es Alto, en base a los parámetros establecidos por las Entidades de Control?

SI ( ) NO ( )

13. ¿Los reportes del análisis crediticio realizado por el sistema informático se fundamenta en el concepto de las 5 C's de créditos: carácter, capital, capacidad de pago, condiciones y colateral?

SI ( ) NO ( )

14. Seleccione dos parámetros que primordialmente se toman en cuenta para aprobar una solicitud de crédito financiero.

Sueldo( ) Edad( ) Cargas Familiares ( ) Profesión( )

**15.** ¿Utiliza algún método determinístico o técnica de análisis inteligente de datos para calificar una Solicitud de Crédito?

SI ( ) NO ( )

**16.** ¿El sistema utilizado actualmente le genera reportes en base a patrones que le permitan analizar el perfil del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no?

SI ( ) NO ( )

**17.** ¿Considera usted que el análisis inteligente de datos que actualmente utiliza la Cooperativa disminuye el riesgo crediticio?

SI ( ) NO ( )

**18.** ¿El destino del crédito es el factor más importante para la aprobación de un crédito financiero?

SI ( ) NO ( )

Si su respuesta es negativa, por favor indicar cuál es el factor más importante que se toma en cuenta:

.....

**19.** Los reportes emitidos por el sistema informático actual le permite identificar los criterios por los cuales se origina la morosidad en la cooperativa?

SI ( ) NO ( )

**20.** ¿La inadecuada colocación de créditos financieros aprobados incrementan el índice de morosidad?

SI ( ) NO ( )

**21.** ¿Se da cumplimiento a las normativas de crédito emitidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria?

SI ( ) NO ( )

**22.** ¿Considera usted que el proceso de otorgamiento de créditos financieros que actualmente utiliza la Cooperativa es el adecuado?

SI ( ) NO ( )

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!**



## ANEXO 2

### Entrevista realizada al Ingeniero en Sistemas de la Cooperativa de Ahorro y Créditos Maquita Cushun Ltda.

**Objetivo:** Obtener información acerca de la necesidad de desarrollar un Análisis Inteligente de Datos en los procesos que se utilizan actualmente para el otorgamiento de créditos financieros en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Maquita Cushun Ltda.

N°	Preguntas	Respuestas
1	¿Cree usted que es necesario contar con un Datawarehouse para realizar el proceso de minería de datos en el otorgamiento de créditos financieros?	
2	¿Dispone de un Datawarehouse para el proceso de otorgamiento de créditos financieros?	
3	¿El sistema actual dispone de políticas de acceso de acuerdo al perfil del usuario?	
4	¿El sistema utilizado actualmente emite reportes para la toma de decisiones del otorgamiento de un crédito en diferentes formatos?	
5	¿El Administrador del Sistema cuenta con permisos para administrar la Base de Datos?	
6	¿En el caso de que en la pregunta 4 y 5 su respuesta haya sido negativa se puede tener acceso a los Datos del proceso de créditos mediante el acceso de web services?	
7	¿Los reportes emitidos por el sistema utilizan Técnicas de Análisis Inteligente de Datos?	
8	¿Conoce Usted de las Técnicas de Análisis inteligente de datos que le permita optimizar el otorgamiento de créditos?	
9	¿A su criterio de las siguientes técnicas de análisis inteligente de datos cual considera la más apropiada para optimizar el proceso crediticio?	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmos de Regresión</li> <li>• Algoritmos de Clasificación (Árboles de Decisión)</li> <li>• Algoritmos de Asociación</li> </ul>	
<b>10</b>	¿El sistema utilizado le genera reportes en base a patrones que le permitan analizar el perfil del cliente para determinar si es sujeto de crédito o no?	
<b>11</b>	¿Posee permisos para modificar los reportes de índice de cartera?	
<b>12</b>	¿El Administrador del Sistema posee acceso al esquema del Modelo Entidad Relación del software que actualmente utiliza la Cooperativa?	
<b>13</b>	¿Dispone de permisos para realizar Ingeniería inversa del Sistema utilizado por la Cooperativa?	
<b>14</b>	¿Considera usted que el índice de morosidad que posee en la actualidad la Cooperativa es Alto, en base a los parámetros establecidos por las Entidades de Control?	


**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!**

## ANEXO 3

<b>MAQUITA</b> Cooperativa de Ahorro y Crédito <i>Crecemos entre vocês...!</i>													
CHECK LIST DE CRÉDITO													
	NUEVO			RENOV.		# SOLICITUD:							
FECHA:						No. CUENTA:							
DESTINO DE CRÉDITO:						MONTO PROPUESTO:							
CLIENTE:						GARANTE:							
NÚMERO C.I.:						TIPO DE GARANTÍA:							
ASESOR DE CRÉDITO RESPONSABLE:						AGENCIA:							
No.	INFORMACION DEL TITULAR A RESPALDAR				OFICIAL DE CRÉDITO				OPERACIONES				OBSERVACIONES
					DEUDOR		GARANTE		DEUDOR		GARANTE		
					SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
NOTA: Si un documento no aplica colocar "N/A" en el espacio de SI/NO .													
DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA													
1	Solicitud de crédito debidamente llena (nombres y apellidos, dirección, teléfonos convencional y celular, correo electrónico, croquis, etc.) y firmada por el deudor y garante (en caso de que aplique garantía personal).												
2	Copia de cédula de identidad (una a color y otra b/n), de deudor y conyuge, al igual que para extranjeros.												
3	Certificado de votación actualizado, en caso de no contar con este documento, se receptará el certificado de no presentación* emitido por el Consejo Nacional Electoral CNE (cónyuge si aplica)												
4	Copia planilla de uno de los servicios básicos (agua, luz o teléfono) de máximo 1 mes atrás a la fecha de tramitación del crédito												
5	Para extranjeros: Copia de pasaporte que certifique la residencia en el país de mínimo 3 años												
6	Copia de libreta de ahorro actualizada												
7	Una foto tamaño carnet												
8	Del Negocio: Copia de RUC, o RISE, o Facturas de compra o venta (de los últimos tres meses) o Declaración de Impuestos, o certificado del CONEFA (solo para actividades pecuarias).												
9	Del Negocio: Para el caso de clientes que tienen un puesto de mercado se aceptará el documento que certifique el tiempo de permanencia en dicho mercado (Administración del mercado)												
10	Del Negocio: Para clientes ambulantes (alimentos, arreglos, etc.) se aceptará una carta que deslinda la Cooperativa de responsabilidad frente a las instituciones de control.												
11	En el caso de transportistas: Certificado original de la Cooperativa/Compañía de la cual es socio												
12	En el caso de persona jurídica: Copia del Acuerdo Ministerial de la aprobación de los estatutos y de los Reglamentos para persona jurídica												
13	En el caso de persona jurídica: Copia certificada del nombramiento del representante legal por el secretario de la Institución												
14	Para crédito de consumo: Rol de Pagos de al menos los últimos 2 meses o el Certificado de la Empresa												
15	Ficha de Evaluación y Verificación de Créditos												
DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA													
1	Si tiene casa propia, presentar copia de la escritura o pago del Impuesto Predial o copia de Pago de Predio Rústico (urbano-marginal) del año en curso o del año inmediatamente anterior												
	Si tiene vehículo o moto, presentar copia de la matrícula vigente, o contrato de compra venta legalizado												
4	Escritura original (garantía hipotecaria)												
5	Certificado de gravamen												
6	Certificado de bienes y raíces												
7	Planimetría y avalúo actualizado												
9	Certificado o pase de nivel (estudiantil)												

POLÍTICAS GENERALES															
1	Nacionalidad Ecuatoriana. Extranjeros con residencia en el país de 3 años.														
2	Créditos vencidos dentro de la Cooperativa, revisar en Base														
3	Rango de score de acuerdo a condiciones. Ver tabla de condiciones del crédito. Condición mínima rango de score con puntaje mayor a 501 (igual Garante).														
4	Deudas no mayor en 4 instituciones financieras, incluida la Cooperativa para créditos nuevos														
5	No tener demanda judicial por parte de la Cooperativa o conste como moroso en la central de riesgos														
6	El excedente mensual del garante y cónyuge (Ingresos – Egresos) del mes, deben ser al menos el 100% del valor de la cuota del préstamo que garantizan														
<b>POLÍTICA ESPECÍFICA</b>															
1	Mayor de edad, hasta un máximo 65 años con negocio establecido por lo menos un año para Microcrédito														
2	Para Retanqueos ver tabla de condiciones del crédito														
3	Montos a otorgar máximo de acuerdo a condiciones. Ver tabla de condiciones del crédito														
4	Estabilidad domiciliaria de mínimo 1 año para microempresarios (as) que arriendan o tienen negocios ambulantes.														
<b>GARANTÍAS</b>															
1	Sin garantía														
2	Garantía Personal - Quirografía														
3	DPF														
4	Garantía Hipotecaria														
<b>EXCEPCIONES</b>															
*	Documento firmado por el funcionario que autoriza la excepción														
<b>NOMBRE DE LA PERSONA RESPONSABLE</b>								<b>FIRMA</b>				<b>FECHA</b>			
RECEPCION DE SOLICITUD:															
INFORMES DE CREDITO:															
INSPECCION SOCIOECONÓMICA:															
ÁREA DE OPERACIONES/ CHECK LIST:															

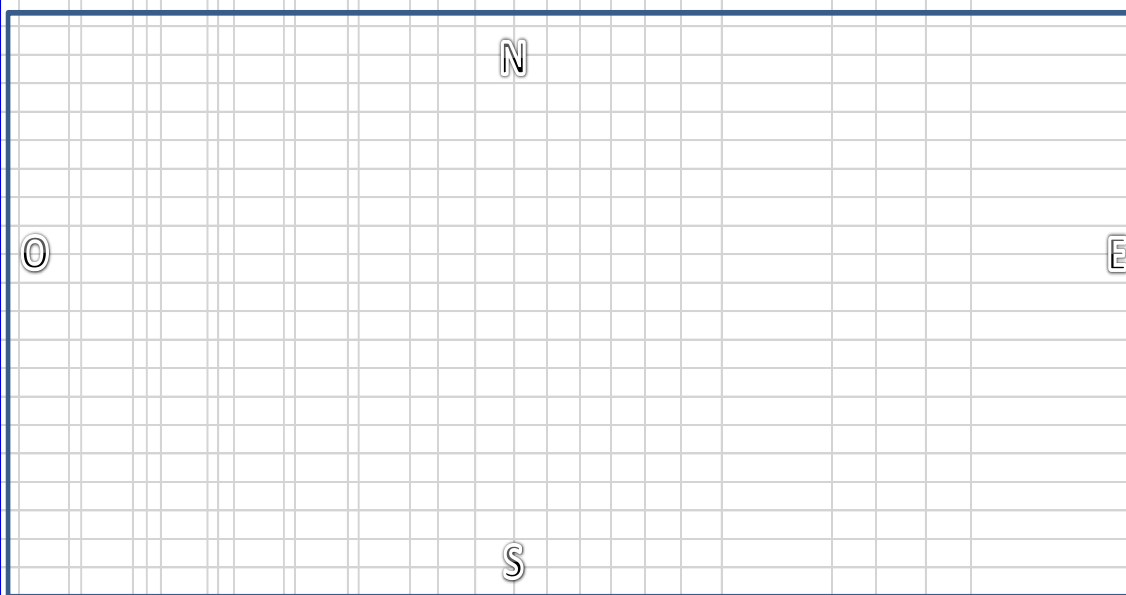
## ANEXO 4

 <b>MAQUITA</b> Cooperativa de Ahorro y Crédito <i>Queremos verte crecer....!</i>																
SOLICITUD DE CRÉDITO																
SOLICITANTE				GARANTE				N SOLICITUD								
SOCION				FECHA DE RECEPCION				AGENCIA								
LINEA DE CREDITO										DESTINO CREDITO:						
Consumo	<input type="checkbox"/>	Vivienda	<input type="checkbox"/>	Microcredito	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>									
SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO																
SOLICITADO																
Monto de crédito (en dólares):																
Monto de cuota:																
Forma pago (diario, semanal, quincenal o mensual):																
Plazo de crédito:																
Tipo de Garantía:																
¿Cuánto puede pagar al mes?																
VINCULO: Tiene algún vínculo familiar con algún empleado o directivo de nuestra institución										Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>				
Nombre				Cargo				Parentesco								
Fecha Primer Pago:				Firmas:												
				SOLICITANTE				FIRMA CÓNYUGE								
1. DATOS PERSONALES DEL SOLICITANTE/GARANTE																
Nombres y Apellidos																
N. C I:				Profesión:				Estado Civil:				Edad:				
Fecha de Nacimiento:				Cargas Familiares		Edades				Teléfonos:						
Día	Mes	Año	SI	NO					Celular:							
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>												
Cuántas?				Separación de Bienes				Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		Claro <input type="checkbox"/>				
												Movi <input type="checkbox"/>				
												CNT <input type="checkbox"/>				
Nivel de Instrucción:																
Primaria <input type="checkbox"/>		Secundaria <input type="checkbox"/>		Técnica <input type="checkbox"/>		Superior <input type="checkbox"/>		Analf. <input type="checkbox"/>		Email:						
Dirección Domiciliaria: Provincia				Cantón				Parroquia								
Barrio				Calle Principal				No.								
Intersección:				Referencia												
		Años		Meses		Su vivienda actual es				Vivienda Hipotecada		Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
Tiempo de residencia actual		<input type="text"/>		<input type="text"/>		Propia <input type="checkbox"/>		Familiares <input type="checkbox"/>				<input type="text"/>		<input type="text"/>		
						Arrendada <input type="checkbox"/>										
Nombre de Arrendatario o Familiar												Telef:				

2. INFORMACION DE LA UNIDAD PRODUCTIVA									
Sector Económico				Actividad Específica			Nombre del Negocio		
Antigüedad del Negocio en meses:				N Empleados:				R.U.C:	
Dirección del Negocio: Provincia				Cantón		Parroquia			
Barrio		Calle Principal					No.		
Intersección:			Referencia						
Tiempo en el local:			Teléfono:		Correo electrónico:				
Lugar de Ventas	Domicilio		Ambulatorio		Negocio		Local (Alquiler, Familiar o Propio)		
Productos / Servicios que ofrece			1.		2.		3.		
3. ACTIVIDAD ADICIONAL DEL SOLICITANTE / GARANTE									
Nombre de la Institución				Cargo		Tiempo de servicio		Teléfono	
Dirección Lugar de Trabajo:									
Correo electrónico:									
4. INFORMACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL SOLICITANTE/GARANTE									
ACTIVOS	VALOR	PASIVO Y PATRIMONIO	VALOR	INGRESOS	VALOR	EGRESOS	VALOR		
Dinero en efectivo		Cuentas por Pagar		Sueldos		Alimentación			
Casa o edificio		Deudas SFN Microcrédito		Sueldo cónyuge		Arriendo/Alquiler			
Terreno		Deudas SFN Consumo		Comisiones		Servicios básicos			
Plazo fijo		Deudas SFN Comercial		Remesas/Intereses		Transporte			
Especies menores		Deudas SFN Vivienda		Arriendos		Educación			
Vehículos		Deudas SFN Sector Comercial		Ingresos Comercio		Salud			
Bienes muebles		Otros (especifique)		Ingresos Producción		Vestuario			
Otros (especifique)		<b>TOTAL PASIVOS</b>		Ingresos Servicios		Cuotas préstamos			
				Pensión Jubilación		Compras del negocio			
				I. Ventas neto cónyuge		Gastos generales negocio			
		<b>PATRIMONIO</b>		Ingresos neto codeudor		Otros (especifique)			
				Otros (especifique)		<b>TOTAL EGRESOS</b>			
<b>TOTAL ACTIVOS</b>		<b>TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO</b>		<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>DISPONIBLE</b>			

5. DATOS PERSONALES DEL CÓNYUGE													
Nombres y Apellidos													
N. C. I:				Profesión/Ocupación:				Edad:					
Fecha de Nacimiento:													
Día		Mes		Año		Teléfonos:		Celular:					
Separación de Bienes						Si		No		Claro			
										Movi			
										CNT			
Nivel de Instrucción:													
Primaria				Secundaria				Técnica					
								Superior					
								Analf.					
Ocupación													
6. ACTIVIDAD ACTUAL DEL CÓNYUGE													
Nombre de la Institución/ unidad productiva en la que trabaja				Cargo				Tiempo de servicio				Teléfono	
Dirección Lugar de Trabajo:													
7. REFERENCIA DEL SOLICITANTE/GARANTE													
6.1Referencias Familiares: 1(Pariente que no viva con usted)													
Nombres				Dirección				Teléfonos					
6.1Referencias Familiares: 2 (Pariente que no viva con usted)													
Nombres				Dirección				Teléfonos					
6.2 Referencias Personales y/o Proveedores y Clientes (En caso de tener Negocio Propio)													
Nombres				Dirección				Teléfonos					
CROQUIS DOMICILIO													
<div>N</div> <div>O</div> <div>E</div> <div>S</div>													

CROQUIS NEGOCIO



CONDICIONES DE ACEPTACIÓN DE CRÉDITO

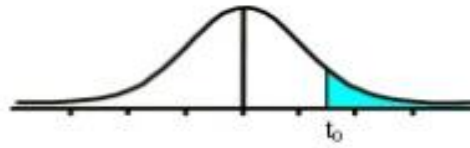
Declaro (amos) de forma expresa, e irrevocable que la información induida en este contrato, convenio o solicitud es actual, vigente, cierta, correcta y veraz, por lo que autorizo a que la misma sea verificada, cuantas veces sean necesarias, a través de los medios que se estime pertinentes, especialmente mediante consulta de información en los burós de crédito y especialmente en Credit Report C.A.. Autorizo (amos) de forma expresa, voluntaria e irrevocable a la Cooperativa Maquita Cushun Ltda., o a quién sea en el futuro el cesionario, beneficiario o acreedor del crédito solicitado o del documento o título cambiario que lo respalde, para que en cualquier momento, toda información de riesgos crediticios, constatare en el presente contrato, convenio o solicitud sea utilizada, transferida o actualizada periódicamente a entidades de control autorizadas, a los burós de crédito, especialmente a Credit Report C.A. u otras entidades que pudieran reemplazar a tales instituciones, así como también para que mi actividad o comportamiento crediticio, comercial o contractual sea reportado y actualizado a tales entidades.

Declaro (amos) que conozco que la información de riesgos crediticios que pudiere ser transferida a los burós de crédito y especialmente a Credit Report C.A., constará en las bases de datos de dichas entidades por el plazo señalado en las leyes vigentes y servirá para que terceros puedan evaluar mi riesgo crediticio. Declaro

Firma del Solicitante/Garante

## ANEXO 5

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

## **ANEXO 6**