



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Facultad de Ciencias Económicas
Departamento de Contabilidad y Finanzas

TRABAJO DE DIPLOMA

**Aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para
mejorar la toma de decisiones en los créditos personales**

Autor: Fidel Fajardo Rodríguez

Tutor: Lic. Milvia Sosa Cabrera

MAYO 2012
"Año 54 de la Revolución"

Pensamiento

“...Primero hay que empezar a hacer y después pensar en cómo seguir haciendo. No vamos a sentarnos y hacer un alto en el camino para pensar cuales serán nuestros próximos pasos. Vamos a pensar caminando, vamos a aprender creando y también, por qué no decirlo, equivocándonos.”

Ernesto Che Guevara

Dedicatoria

A mi mamá por ser un ejemplo en mi vida, apoyo incondicional y razón de ser.

A toda mi familia por confiar en mí y estar siempre a mi lado.

A mi novia por estar conmigo en los momentos difíciles.

A la memoria de mis abuelos.

Agradecimientos

A mi tutora Milvia por sus deseos de trabajo y dedicación.

A Adrián por su excepcional apoyo y paciencia conmigo.

A todas las personas del Banco que fueron de mucha ayuda.

A Evelin, Lismey, Lisy, Linet a los amigos incondicionales. Javier, Lázaro.

A las personas que no creyeron en mí.

Resumen

El presente trabajo aborda la temática relacionada con el otorgamiento de los créditos personales, destinados específicamente para la compra de Materiales de la Construcción y/o Mano de Obra siendo de suma importancia en las condiciones actuales de la economía cubana a raíz del proceso de cambios en el ámbito Económico, Político y Social. El mismo se realizó en la Sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro (BPA) en el municipio Cifuentes y pretende mostrar la importancia y necesidad de aplicar técnicas de Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la toma de decisiones en el otorgamiento de créditos personales bancarios, brindando la posibilidad de contar con nuevas herramientas para desarrollar un exhaustivo análisis de los créditos. En la investigación se incluye un estudio bibliográfico que permite elaborar el marco teórico referencial sobre la temática objeto de estudio y conocer las tendencias más actuales en este campo. De igual manera se centra fundamentalmente en la aplicación de Técnicas de Inteligencia Artificial (IA) aplicándolas a una muestra de 153 clientes terminado un período económico, cierre de mayo de 2011, evidenciándose la aplicabilidad de las mismas y su relación con el análisis del crédito.

Abstract

The current research paper addresses the issues related to the granting of personal bank loans, specifically for the purchase of Construction Materials and / or Labour being of paramount importance in the current conditions of the Cuban economy caused by the process of changes in the economic, political and social fields. This investigation was carried out in 4352 Branch of the *Banco Popular de Ahorro* (BPA) in the municipality of Cifuentes and it aims to show the importance and necessity of applying techniques of Artificial Intelligence (AI) to improve decision-making in the granting of personal bank loans, providing the possibility of having new tools to develop a comprehensive credit analysis. The research includes a literature review that allows developing the theoretical framework on the subject under study and learning the current trends in this field. Moreover it focuses primarily on the application of Artificial Intelligence (IA) techniques applying them to a sample of 153 clients closed in an economic period, end of May 2011, demonstrating the applicability of these and their relation to the credit analysis.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
DESARROLLO	
CAPÍTULO I: Fundamentos teóricos generales del crédito bancario y de inteligencia artificial.....	5
1.1 Aspectos generales a conceptualizar para el análisis del crédito bancario. 5	
1.2 Clasificaciones del crédito:	6
1.3 Crédito personal. Préstamos para la compra de Materiales de Construcción y/o pago del servicio de la Mano de Obra.	10
1.4 Etapas para el otorgamiento del crédito.	13
1.5 Técnicas de Inteligencia Artificial (IA).	15
CAPÍTULO II. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones en el análisis de los créditos personales en la Sucursal 4352 Banco Popular de Ahorro.	32
2.1 Caracterización de la sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro (BPA). 32	
2.2 Generalidades del análisis del crédito personal en la Sucursal 4352 del Banco popular de Ahorro.	37
2.3. Deficiencias en el otorgamiento de los créditos personales en la Sucursal 4352 Banco Popular de Ahorro.	47
2.4 Aplicación de las Técnicas de aprendizaje automático como técnicas de Inteligencia Artificial en el otorgamiento de créditos personales. Caso de estudio 48	
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

Introducción

En un escenario nacional donde se actualiza el modelo económico sin obviar las esencias de equidad, humanismo y solidaridad, Cuba apuesta también por continuar perfeccionando y construyendo el socialismo que posibilite el crecimiento y desarrollo económico y que satisfagan las necesidades de la sociedad. La implementación de los Lineamientos de la Política Económica y Social aprobados por el VI Congreso del Partido constituye un proceso continuo, por lo que los próximos pasos a seguir para la actualización del Modelo Económico Cubano deben ser sólidos y bien pensados. Un papel fundamental en todo este proceso de cambios lo tiene la Banca y su nueva política bancaria en la cual se introdujeron nuevas resoluciones en su política crediticia en aras de incrementar y ampliar la oferta de crédito de las instituciones financieras a personas naturales.

En los últimos tiempos donde ha ocurrido un notable avance en el uso de las tecnologías la presencia de nuevas técnicas, como las de la Inteligencia Artificial (IA) en el tratamiento de la información que emitan las instituciones denominado "Gestión del Conocimiento" así como la necesidad de un procesamiento masivo, mayor capacidad de almacenamiento, se hace necesaria para contribuir al logro de los objetivos de la gestión en las instituciones traducido en decisiones adecuadas, eficaces y oportunas teniendo en cuenta, además, que dentro de las principales funciones del Banco Popular de Ahorro (BPA) se encuentra el otorgamiento de los créditos personales, donde los ingresos por intereses sobre estos préstamos constituyen la principal fuente de ingreso que percibe la institución.

Por tanto es necesario dar un nuevo enfoque científico e investigativo con técnicas sofisticadas de Inteligencia Artificial (IA) que se utilizan a nivel mundial y que son aplicables al caso concreto de la economía cubana para mejorar la prestación de créditos a clientes, es por ello que se ha planteado el siguiente problema científico:

¿Cómo aplicar diversas técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar la toma de decisiones en el otorgamiento de los créditos personales en la Sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro?

Para abordar el problema a tratar se plantea la siguiente hipótesis:

Si se aplican técnicas de Inteligencia Artificial se logrará mejorar la toma de decisiones en el otorgamiento de los créditos personales en la Sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro.

Para dar cumplimiento a la hipótesis planteada se formulan los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Aplicar técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar la toma de decisiones en el otorgamiento de los créditos personales en la Sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro.

Objetivos específicos:

1. Elaborar los aspectos teóricos que avalan la gestión del crédito personal y las técnicas de Inteligencia Artificial que permitan su análisis.
2. Caracterizar el análisis de los créditos personales en la sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro.
3. Diagnosticar las deficiencias que presenta el otorgamiento de los créditos personales en el caso específico de la Sucursal 4352 del municipio de Cifuentes.
4. Aplicar las técnicas seleccionadas de Inteligencia Artificial para mejorar la toma de decisiones en el análisis de los créditos personales.

La hipótesis se valida a partir de la Técnicas de Aprendizaje Automatizado como campo de acción de La Inteligencia Artificial, para dar solución a la problemática planteada y a sus posibilidades de aplicación desde el punto de vista práctico y se completa a partir del estudio de un caso en la Institución Bancaria analizada.

Con esta investigación se pretende ofrecer al Banco Popular de Ahorro Técnicas de Aprendizaje Automatizado para mejorar la toma de decisiones en el otorgamiento de los créditos personales, teniendo en cuenta la necesidad actual de un procesamiento

masivo de la información relacionada con el otorgamiento del financiamiento bancario.

Para ello se hizo necesario realizar investigaciones exploratorias, explicativas utilizando métodos teóricos como el de análisis y síntesis permitiendo analizar las partes del objeto de la investigación, la descripción y evaluación de la problemática, el Inductivo-deductivo que facilita la integración dialéctica de los componentes investigativos dentro del proceso de la investigación y el histórico-lógico permitiendo profundizar en el estudio de la problemática y abordar el problema de la investigación de acuerdo a su desarrollo, tomando en cuenta sus secuencias y etapas.

Dentro de los métodos empíricos se utilizaron los siguientes: análisis de documentos relacionados con los elementos teóricos y metodológicos del otorgamiento del crédito teniendo en cuenta El Manual de Instrucciones y Procedimientos del BPA [MIP 234, actualizados hasta Marzo/2012] y La Instrucción Transitoria No. 345. Créditos para la compra de Materiales de la Construcción y/o pago del servicio de Mano de Obra, con fecha 6 de Enero de 2012. Se efectuaron consultas, se utilizan métodos de entrevistas, permitiendo contar con criterios de los especialistas de la sucursal sobre la temática abordada en la investigación para realizar las correcciones necesarias para optimizar el trabajo.

Los principales antecedentes en el ámbito contable y financiero del trabajo desarrollado fueron los siguientes:

- Aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar la toma de decisiones en el otorgamiento de créditos personales en la Sucursal 4302 del Banco Popular de Ahorro. Linares, O. (2011)
- Perfeccionamiento del procedimiento para el diseño de sistemas inteligentes para el análisis contable en la empresa cubana. Bello, D (2009).
- Diseño de Sistema Inteligente de apoyo a la toma de decisiones en la Empresa Nacional de Tenerías Villa Clara. Prado, P (2009).
- Sistema Experto Difuso para el análisis inteligente de la liquidez en la empresa Metalmecánica Anastasio Cárdenas. Ríos, Y (2009).

- Procedimiento para el perfeccionamiento del análisis de las políticas crediticias en empresas y sucursales bancarias cubanas. Ledesma, Z. (2008)
- Propuesta de un modelo de evaluación de Activos Intangibles. Caso Empresa Provincial de Recursos Hidráulicos de Villa Clara. Hurtado, A. (2008)
- Aplicación de un Procedimiento Borroso para la Evaluación de Riesgos en la UEB Producciones Mecánicas de la Empresa Geominera del Centro. Hurtado, A. (2008)
- Aplicación de la Inteligencia Artificial en el ámbito contable. Antecedentes históricos, situación actual y perspectivas. Fanny, M. (2007)
- Procedimiento para el diseño de un sistema experto difuso en análisis contable en el sector empresarial cubano. Astencio, M. (2007).

La investigación se estructura de la siguiente manera: un primer capítulo donde se abordan los fundamentos teóricos generales del crédito y de (IA), en el segundo capítulo se caracteriza la Sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro, el análisis actual del otorgamiento de los créditos personales en el BPA, y se aborda sobre la aplicación de Técnicas de Aprendizaje Automatizado como campo de acción de la Inteligencia Artificial.

Se concluye con la presentación de las principales conclusiones y recomendaciones de la tesis, derivadas de las conclusiones parciales de cada capítulo.

CAPÍTULO I: Fundamentos teóricos generales del crédito bancario y de inteligencia artificial.

En un escenario nacional donde se actualiza el modelo económico sin obviar las esencias de equidad, humanismo y solidaridad, Cuba apuesta también por continuar perfeccionando y construyendo el socialismo que posibilite el crecimiento y desarrollo económico y que satisfagan las necesidades de la sociedad donde el banco cubano bajo su nueva política bancaria propicia el desarrollo, contribuyendo al empleo racional de los recursos financieros que se otorguen temporalmente y proveer canales de cobros y pagos ágiles, seguros y efectivos.

Entre las principales funciones del Banco Popular de Ahorro se encuentra el otorgamiento de créditos personales, partiendo que los ingresos por intereses sobre estos préstamos constituyen la principal fuente de ingreso que percibe la institución.

Este capítulo aborda los aspectos más importantes y generales desde el esbozo teórico para analizar la concesión de los créditos, específicamente el crédito personal y dentro de ellos, el crédito para inversiones, así como las herramientas para realizar un buen análisis y otorgamiento del crédito.

1.1 Aspectos generales a conceptualizar para el análisis del crédito bancario.

Para adentrarse en el tema sobre el análisis del crédito personal se deben conceptualizar una serie de aspectos básicos que son de vital importancia en el mismo, los cuales mencionaremos a continuación.

El crédito como instrumento de la política financiera ha sido abordado por numerosos autores. Su definición está asociada siempre a la concesión de préstamos y de financiamientos y al derecho que tiene una persona o entidad financiera acreedora a recibir de otra deudora una cantidad en numerario entre otros. En general es el cambio de una riqueza presente por una futura, basado en la confianza y solvencia que se concede al deudor.

Entre las definiciones de créditos existentes se pueden citar las siguientes:

El crédito es un préstamo en dinero donde la persona se compromete a devolver la cantidad solicitada en el tiempo o plazo definido según las condiciones establecidas para dicho préstamo más los intereses devengados, seguros y costos asociados si los hubiera (Crédito, 2008).

Crédito: La habilidad de una persona para pedir dinero prestado, o para comprar productos para pagarlos más adelante. El crédito se extiende con base en la buena opinión y confianza que el prestador tiene de la situación financiera del comprador (Crédito, 2010).

Se concibe al crédito “como un activo de riesgo cualquiera que sea la modalidad de su instrumentación, mediante el cual la institución financiera, asumiendo el riesgo de su recuperación, provee o se compromete a proveer fondos u otros bienes a un determinado cliente o garantiza frente a terceros el cumplimiento de obligaciones contraídas por éste”(Cuba, 2006b)

Después de analizar las definiciones anteriores, se coincide con lo planteado por Weston, cuando indicó que la función principal del crédito es poner a disposición de las personas físicas o jurídicas, dedicadas a actividades de producción, distribución y consumo, el capital solicitado, requiriendo que este capital encuentre un empleo productivo; de manera tal que permita generar un beneficio, tanto para el acreditado, permitiéndole proyectar el crecimiento de su negocio, como para el acreditante, por las utilidades que obtiene al prestar el dinero y cobrar intereses (Weston, 2006).

1.2 Clasificaciones del crédito:

La actividad crediticia es amplia y diversa, y en forma organizada constituye todo un conjunto de operaciones integradas y facilita un abanico de posibilidades al transferir bienes, servicios y dinero bienes, mediante las actividades de comercialización, producción, financiación y de control a la que están sujetas las empresas dentro de su ámbito orgánico funcional y operativo.

Según Aching, César. (2006) existen una gran variedad en cuanto a clasificación y tipos de los créditos, estos pueden clasificarse en créditos formales e informales;

1. Créditos Formales: Los créditos formales son todos aquellos que tienen características contractuales, es decir, se formalizan por escrito entre ambas partes.

Entre los créditos formales tenemos:

Créditos de Consumo o Créditos Comerciales.- Son todos aquellos créditos otorgados por las empresas al público en general en los términos señalados en el contrato de crédito. Y que son destinados a satisfacer las necesidades del público en general.

Créditos Empresariales.- Son todos aquellos créditos celebrados entre empresas, sean estas de producción, de comercialización o de servicios, para suministrarse materias primas, insumos, suministros o para comprar productos y luego venderlos o para la prestación o adquisición de servicios, etc.

Créditos Bancarios.- Son todos aquellos créditos otorgados por las empresas del sistema financiero a las distintas empresas para invertir ya sea en activos fijos, aumentar la producción, aumentar sus líneas de productos, etc. Así como también a personas que necesitan recursos para financiar sus actividades sean estas personas naturales o jurídicas.

2. Créditos informales: Son aquellos que no cuentan con las características anteriores.

3. Según su uso: Bajo esta condición se dice que el crédito puede clasificarse en:

Crédito de Inversión: comprende operaciones de mediano y largo plazo y están dirigidos a la adquisición de equipos y otros activos destinados a la producción o a los proyectos de inversión. Su objeto principal es financiar proyectos. Este crédito es entregado por los bancos y/o entidades financieras, tanto nacionales como extranjeras.

Crédito Bancario: Es un crédito de corta duración y ejecutada fundamentalmente por un banco o institución financiera; su objetivo principal es el de financiar actividades de producción, comercialización, distribución y promoción de productos o servicios.

Según el plazo: Se clasifican en:

Créditos a corto y mediano plazo y son otorgados por los bancos a proveedores de materia prima para la producción y consumo.

Créditos a largo plazo, estos se otorgan para viviendas familiares e inmuebles, equipamientos, maquinarias, etc.

Según el destino:

Crédito de producción: es aplicado a la agricultura, ganadería, pesca, comercios, industrias y transporte de las distintas actividades económicas.

Crédito de consumo: se otorga para facilitar la adquisición de bienes personales.

Créditos hipotecarios: son destinados para la compra de bienes inmuebles.

Según la garantía:

Crédito personal: a sola firma sobre sus antecedentes personales y comerciales.

Real (hipotecas): Prendarias cuando el acreedor puede garantizar sobre un objeto que afecta en beneficio del acreedor.

Según la Resolución 97 de 1998 del BCC (**Anexo I**) se clasifican los préstamos de la siguiente manera:

- Préstamo al consumo: Son aquellos que se conceden para la compra de bienes del hogar, como muebles y equipos electrodomésticos, TV PANDA, bienes de uso personal, sillones de ruedas, otros servicios tales como reparación de vehículos y otros propósitos de crédito de similar naturaleza, siempre se requiere de un justificante que pruebe que una determinada empresa venderá un bien o prestará servicio.
- Préstamo para inversiones: Son los destinados a propósitos tales como la compra de materiales de construcción, derecho perpetuo de superficie, automóviles, motos, mano de obra en ejecuciones de viviendas y otros objetivos de crédito de similar naturaleza y requieren de la presentación de documentos de justificación de la venta o prestación del servicio.

- Préstamo en efectivo: Son los concedidos en dinero en efectivo. Se otorgan solamente a trabajadores del sector estatal, jubilados y pensionados de la seguridad social.
- Préstamos para la compra de Materiales de Construcción y/o pago del servicio de la Mano de Obra: Son concedidos mediante una línea de crédito no revolvente o un préstamo, es decir, la persona puede hacer uso, en una o varias tomas, del dinero que el Banco pone a su disposición durante 6 meses.

La Nueva Política Bancaria según La Instrucción Transitoria No. 345. Créditos para la compra de Materiales de la Construcción y/o pago del servicio de Mano de Obra, con fecha 6 de Enero de 2012 plantea que son sujetos a crédito todas aquellas personas naturales mayores de edad, ciudadano cubano y residente permanente en Cuba, con un respaldo salarial. En esta nueva política no solo existen nuevas modalidades de crédito, sino que se suman a las que ya estaban vigentes. Es importante mencionar que tanto la nueva modalidad de crédito como la ya existente presentaban límites de crédito. En el caso de los créditos a nivel de sucursal y Dirección Provincial otorgaban el crédito sin tener en cuenta ningún elemento esencial para analizar y determinar si se le debía conceder o no, mientras que con la nueva política se le otorga teniendo en cuenta la capacidad de pago de la persona.

Para la concesión de los créditos la nueva política bancaria tiene establecido límites generales y específicos de los Comités de Crédito a nivel de Sucursal y Dirección Provincial, los mismos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla # 1 Límites de aprobación de los Comités de Crédito para personas naturales

	Comité de Crédito Sucursal		Comité de Crédito Provincial	
	Importe	Tiempo-años	Importe	Tiempo-años
Modalidades de préstamo				
Materiales de construcción	\$ 10 000,00	5	20 000,00	10
TCP-Capital de trabajo	5 000,00	1,5	10 000,00	1,5
TCP-Inversiones	10 000,00	5	20 000,00	5
Compra de insumos agrícolas	5 000,00	2	10 000,00	3

Fuente: Elaboración Propia

1.3 Crédito personal. Préstamos para la compra de Materiales de Construcción y/o pago del servicio de la Mano de Obra.

Por ser el motivo fundamental de la investigación, centraremos y profundizaremos en el estudio de este tipo de créditos.

Según el Manual de Instrucciones y Procedimientos del Banco Popular de Ahorro (Ahorro, 2012b) los créditos están dirigidos a personas naturales, nacionales o extranjeras residentes en el país que cumplan los siguientes requisitos:

- Ingresos fijos y/o regulares, nivel salarial medio/alto.
- Estabilidad en la profesión y en el domicilio.
- Haber cumplido con seriedad compromisos anteriores.
- El cliente entrega al Banco la solicitud del préstamo junto a las planillas de declaración jurada de los codeudores solidarios y se firma un contrato entre los prestamistas, prestatarios y garantes, que regule la operación de préstamo.

Según la Instrucción Transitoria No. 345. Créditos para la compra de Materiales de la Construcción y/o pago del servicio de Mano de Obra. Las tasas de interés que se aplican a cada deudor las determina el Comité de Créditos, sobre la base del nivel de riesgo que exista y dentro de los rangos aprobados por Comité de Política Monetaria del BCC en cada momento. Estas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Intereses de los Créditos para la compra de Materiales de la Construcción y/o pago del servicio de la Mano de Obra.

materiales de construcción y/o mano de obra	3 meses	2.25%
	6 meses	2.75%
	12 meses	4.25%
	24 meses	5.25%
	36 meses	6.25%
	60 meses	6.75%
	más de 60 meses	7.25%

Fuente. Tomado de la Instrucción Transitoria No. 345 del 6 de enero de 2012.

El importe del financiamiento será según la modalidad de préstamos y se muestra a continuación:

Préstamo al consumo: Hasta el 80% del precio del bien o servicio. En el caso de los TV PANDA: Hasta \$ 4000.00 pesos

Préstamo para inversiones: Hasta el 90% del precio del bien o servicio

Préstamo en efectivo: Hasta \$ 3000.00 pesos

El sistema de amortización será en cuotas constantes que comprenden capital e intereses que se pagan mensualmente.

Préstamos para la compra de Materiales de Construcción y/o pago del servicio de la Mano de Obra: Los importes mínimos y máximos a financiar son los siguientes:

Se financia un mínimo de CUP 1000.00 pesos. Se podrá financiar el 100% del importe solicitado, siempre que el Comité de Créditos, luego de realizar el análisis de riesgo, dictamine que es posible su recuperación. De no ser posible de conceder al 100% del financiamiento el Comité de Créditos aprueba el importe máximo posible en correspondencia con el análisis de riesgo, los ingresos declarados y garantías presentadas por el solicitante.

Para este tipo de préstamos no existe un plazo de amortización mínimo o máximo. La cantidad de plazos en que se efectúe la amortización, dependen del resultado del análisis de riesgo que se realice, de la capacidad del pago del deudor y del límite de aprobación del Comité de Créditos que valora la solicitud de financiamiento aunque generalmente se realiza todos los meses y la mensualidad mínima a aplicar es de CUP 50.00. (Ahorro, 2012a)

Es necesario aclarar que en el caso de los miembros de la ACLIFIM este importe es el mínimo establecido.

Los créditos deben contar con una garantía específica dada la probabilidad de la no recuperación del préstamo otorgado, estas pueden ser:

- Los salarios, sueldos, haberes, pensiones y cualquier otra retribución periódica u otros ingresos, mediante retenciones en nóminas, chequeras, etc. al deudor.
- Fiadores Solidarios (anteriormente llamados codeudores solidarios).
- Pólizas de seguro personales y de bienes.
- Gravámenes sobre saldos de cuentas bancarias.

Se cobrará una comisión de \$5.00 en efectivo, en el momento del otorgamiento de los préstamos por concepto de gastos por trámites bancarios y una de las ventajas para el cliente es que es un financiamiento cómodo mediante cuotas pequeñas.

1.4 Etapas para el otorgamiento del crédito.

Según la Nueva Política Bancaria si se decide conceder el crédito, se debe tener en cuenta que se está asumiendo un riesgo, por lo cual el éxito de una operación de crédito dependerá si la misma está bien o mal hecha en todas y cada una de sus etapas:

Iniciación: En todos los casos para una buena iniciación se debe presentar el documento de identidad. En dependencia de la modalidad de crédito a solicitar existe una documentación preliminar.

En caso de un crédito para la compra de materiales de construcción y/o pago de mano de obra para la reparación y rehabilitación de viviendas:

- Si es un trabajador estatal, los ingresos deben ser certificados por su entidad empleadora en la propia plantilla de solicitud del crédito.
- Si es un beneficiario de la seguridad social, debe presentar su chequera o la acreditación mensual a la cuenta bancaria asociada a la tarjeta magnética mediante la que cobra.
- Si es un trabajador por cuenta propia, presentará una copia de su última declaración jurada hecha por el solicitante.
- Si es un tenedor de tierras, un socio de una CPA, CCS o CCSF, presentará una certificación de sus ingresos, realizada por la CPA, CCS o CCSF a la que pertenezca.
- Documento relacionado con las garantías que aportará el cliente.

En el caso de un crédito a trabajadores por cuenta propia y otras formas de gestión no estatal la documentación a presentar es la siguiente:

- Modelo de solicitud de crédito.
- Autorización que lo acredite para ejercer trabajo por cuenta propia u otra forma de gestión no estatal.
- Documento de afiliación al Régimen Especial de Seguridad Social.

- Inscripción en el Registro de Contribuyentes en la Oficina Nacional de Administración Tributaria, ONAT del municipio.
- Último comprobante de pago de impuestos anterior a la solicitud.
- Estados Financieros o Registros Control de Ingresos y Gastos, según el nivel de ingresos, de ser procedente.
- Modelo Resumen de Ingresos y Gastos, de ser procedente.

En el caso de un crédito para productores agropecuarios que acrediten la tenencia de tierra:

- Modelo de solicitud de crédito.
- Certificación emitida por la Oficina de Control de la Tierra, mediante la cual se acredite la tenencia legal de la tierra.
- Inscripción en el Registro de Contribuyentes.
- Último comprobante de pago de los impuestos, de ser procedente.
- Cualquier otro documento que la institución financiera considere necesario.

Estudio: Para realizar un estudio correcto se debe, por encima de todo, atender a la capacidad de reembolso, a la capacidad de pago, buscar preferentemente la rentabilidad del cliente y las garantías como complemento. En esta etapa el consultor emite un informe acerca del cliente.

Análisis: En el caso de las empresas se debe realizar un análisis de los estados económico- financieros y un análisis completo cualitativo de los indicadores de gestión. Para este análisis los estados económicos- financieros no deben estar atrasados, sin firmar y en su caso sin registrar o auditar, y en el caso de las personas naturales se debe realizar un profundo análisis de su capacidad de pago, si tiene o a tenido deudas con el banco, de tenerlas si están al día y si ha honrado con seriedad todos los meses. En esta etapa también se hace un informe.

Decisión: Se toma una decisión cuando el comité de crédito haya analizado los informes elaborados en las etapas anteriores pues una variable fundamental en el otorgamiento de los créditos es el riesgo, en esta etapa se puede disminuir, e incluso negar el crédito.

Formalización: Se debe prestar atención a los aspectos jurídicos de los contratos, verificándose previamente determinadas garantías.

Seguimiento y Control: Se requiere actualizar continuamente las informaciones, mantener el contacto con el cliente y por supuesto no olvidar el control.

Cancelación en fecha: Debe realizarse en fecha, correctamente, para obtener resultados positivos y de rentabilidad.

Es importante señalar que a la hora del otorgamiento del crédito el Banco y el propio personal asuman con seriedad este proceso.

Para lograr el éxito del análisis del crédito bancario debe verificarse además que el crédito solicitado se emplea en el destino para el cual se concibió, que el importe sea el realmente necesario, el plazo de amortización pactado se corresponda con el tiempo apropiado. Teniendo en cuenta la gran cantidad de personas naturales que lo solicitan y tomando en consideración las actuales posibilidades que ofrece la Nueva política Bancaria se pueden incluir técnicas novedosas de la Inteligencia artificial para ayudar a procesar masivamente el gran cúmulo de información relacionada con cada uno de los clientes que solicitan el financiamiento bancario y por ende mejorar la decisión final de otorgar o no crédito a dichos clientes.

1.5 Técnicas de Inteligencia Artificial (IA).

En los últimos tiempos se ha notado un notable cambio en las empresas e instituciones debido al desarrollo tecnológico. Se considera que los directivos de las compañías al efectuar la planificación, ejecución y control en la gestión financiera empresarial podrían apoyarse en las nuevas tecnologías o técnicas tomar decisiones adecuadas y eficientes. Lo anterior con el fin de poder enfrentar los desafíos que impone el nuevo entorno económico global que afrontan las empresas en el siglo XXI. Con el propósito de abordar estos nuevos paradigmas se han desarrollado

recientemente técnicas como La Inteligencia Artificial, la cual ha dejado en claro la necesidad de contar con soportes de ayuda poderosos para tomar decisiones en la actividad empresarial. Estos soportes deben ser capaces de considerar la información cuantitativa y cualitativa para diseñar e implementar modelos estadísticos y computacionales que asistan a los decisores en la resolución de los diversos problemas empresariales.

La Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial, a lo largo de la historia ha sido un tema polémico, por lo que existen varias definiciones:

Es la inteligencia exhibida por una entidad artificial en este caso una computadora. Como tal es una combinación de ciencias que van desde el estudio del comportamiento de la inteligencia hasta el aprendizaje y adaptación de las computadoras.(Artificial, 2010)

Es la actividad de proveerle a las computadoras la habilidad de demostrar su comportamiento inteligente y a su vez que este se parezca al comportamiento de los seres humanos. Una vez dada la capacidad a las computadoras de tratar de implementar cierto comportamiento y este a su vez tenga la habilidad de tomar decisiones racionalmente. (Schell, 2010)

La Inteligencia Artificial es la rama de la ciencia de la computación que estudia la resolución de problemas no algorítmicos mediante el uso de cualquier técnica de computación disponible, sin tener en cuenta la forma de razonamiento subyacente a los métodos que se apliquen para lograr esa resolución. Algunos ejemplos se encuentran en el área de control de sistemas, planificación, automática, la habilidad de responder a diagnósticos. De este modo, se ha convertido en una disciplina científica, enfocada en proveer soluciones a aquellos problemas de la vida diaria para los cuales no existe una solución o algoritmo conocido. (Tapia, 1992).

Importancia y características de la Inteligencia Artificial.

Las computadoras son fundamentales hoy día en nuestras vidas afectando todos los aspectos de esta. La Inteligencia Artificial se crea con la implementación en las computadoras para realizar mecanismo de computación que utiliza programas fijos y contiene una serie de reglas que lo hacen funcionar. Esto permite a las computadoras a ser creadas en máquinas artificiales que desempeñan tareas monótonas, repetitivas y simples, más eficiente y efectivas que un ser humano. Además, la tarea de remplazar totalmente a un trabajador humano abarca de lo difícil a lo imposible, ya que no se sabe cómo dotar a los sistemas de Inteligencia Artificial de toda esa capacidad de percibir, razonar y actuar que tienen las personas. Tanto la Inteligencia Artificial como los seres humanos podemos realizar tareas conjuntas, haciendo más fácil y eficiente el trabajo:

- En la medicina, ayudar a los médicos a hacer diagnósticos, supervisar la condición de los pacientes, administrar tratamientos y preparar estudios estadísticos.
- En el conocimiento, explorar sitios de interés como internet y otras redes sociales.
- En la industria, conocer los lugares exactos donde se encuentran los problemas de difícil acceso.
- Ayudar a los expertos a resolver difíciles problemas de análisis o a diseñar nuevos dispositivos.
- Proporcionar respuestas a preguntas en lenguaje natural usando datos estructurados y texto libre.
- En las finanzas se aplica la Inteligencia Artificial en la planificación y en el análisis e interpretación de los estados financieros de las empresas u organizaciones.

Características.

- Una característica fundamental que distingue la Inteligencia Artificial de los métodos numéricos es el uso de símbolos no matemáticos, aunque no es suficiente para distinguirlo completamente. Otros tipos de programas como los compiladores y sistemas de bases de datos, también procesan símbolos y no se considera que usen técnicas de Inteligencia Artificial.
- El comportamiento de los programas no es descrito explícitamente por el algoritmo. La secuencia de pasos seguidos por el programa es influenciado por el problema particular presente. El programa especifica cómo encontrar la secuencia de pasos necesarios para resolver un problema dado (programa declarativo). En contraste con los programas que no son de Inteligencia Artificial, que siguen un algoritmo definido, que especifica, explícitamente, cómo encontrar las variables de salida para cualquier variable dada de entrada (programa de procedimiento).
- Las conclusiones de un programa declarativo no son fijas y son determinadas parcialmente por las conclusiones intermedias alcanzadas durante las consideraciones al problema específico. Los lenguajes orientados al objeto comparten esta propiedad y se han caracterizado por su afinidad con la Inteligencia Artificial.
- El razonamiento basado en el conocimiento, implica que estos programas incorporan factores y relaciones del mundo real y del ámbito del conocimiento en que ellos operan. Al contrario de los programas para propósito específico, como los de contabilidad y cálculos científicos; los programas de Inteligencia Artificial pueden distinguir entre el programa de razonamiento o motor de inferencia y base de conocimientos dándole la capacidad de explicar discrepancias entre ellas.
- Aplicabilidad a datos y problemas mal estructurados, sin las técnicas de Inteligencia Artificial los programas no pueden trabajar con este tipo de problemas. Un ejemplo es la resolución de conflictos en tareas orientadas a

metas como en planificación, o el diagnóstico de tareas en un sistema del mundo real: con poca información, con una solución cercana y no necesariamente exacta.

A continuación se describen algunas de las técnicas de (IA):

- Sistemas expertos: Dentro de ella encontramos el Razonamiento Basado en Casos, Sistemas Basados en Reglas y las Redes Bayesianas.
- Computación evolutiva: Se distinguen dentro de ellas los Algoritmos Genéticos, La Programación Evolutiva y la Estrategia evolutiva.
- Técnicas de Representación de Conocimiento: Dentro de ellas están las Redes Semánticas, Frames y Mapa conceptuales.
- Redes Neuronales Artificiales
- Lógica Difusa
- Aprendizaje Automático

Estas técnicas pueden combinarse para obtener una solución más adecuada del problema en estudio. Las técnicas más destacadas de (IA) aplicadas al campo de la gestión financiera empresarial son: Los sistemas expertos, las redes neuronales, los algoritmos genéticos, la lógica difusa y la técnica de Aprendizaje Automatizado. Por lo que abordaremos algunas generalidades de ellas a continuación.

Sistemas de Expertos

Los sistemas expertos se constituyen en la herramienta de la Inteligencia Artificial más utilizada desde sus inicios y corresponden a programas de ordenador que recopilan en un programa informático el conocimiento de especialistas en una materia. Sus dos componentes principales son la base de conocimiento (contiene el conocimiento y las experiencias de los expertos en un determinado dominio representado por medio de símbolos) y el programa de inferencia (es el mecanismo que obtienen las conclusiones de la base de conocimiento mediante procesos de búsqueda). Estas dos partes esenciales en el diseño de un sistema experto se interrelacionan entre sí para obtener las conclusiones necesarias en la resolución del

problema en estudio logrando que el sistema experto diseñado pueda emular el comportamiento del experto en ese dominio específico

Los sistemas expertos o inteligentes engloban una serie de características fundamentales para cumplir con el objetivo de ofrecer asesoramiento inteligente o tomar una decisión inteligente sobre una función de un proceso.(Tomás, 1991):

- Los sistemas expertos pueden resolver problemas muy difíciles tan bien o mejor que los expertos humanos.
- Pueden razonar heurísticamente, usando lo que los expertos consideran que son reglas empíricas efectivas, e interactúan con los humanos de forma adecuada, incluyendo el lenguaje natural
- Manipulan y razonan sobre descripciones simbólicas
- Pueden funcionar con datos que contienen errores, usando reglas inciertas de enjuiciamiento.
- Pueden contemplar múltiples hipótesis en competición simultáneamente. Pueden explicar por qué están formulando una pregunta.
- Pueden explicar su proceso de razonamiento y justificar sus conclusiones.

El ámbito de aplicación en la gestión empresarial de esta técnica de la Inteligencia artificial se centra generalmente en la creación de sistemas inteligentes. Estos sistemas están diseñados para servir de soporte a los complejos análisis que se requieren en el descubrimiento de las tendencias del negocio, con el fin de tomar decisiones eficientes y oportunas. Esto le permite a quienes toman decisiones afrontar los retos del nuevo mundo empresarial en el cual el conocimiento aparece como el factor esencial para el desarrollo de las organizaciones.

Algunas de las áreas de aplicación de los sistemas expertos en la gestión empresarial son las siguientes: planeación corporativa financiera, análisis de inversiones, concesión de créditos, análisis de estados financieros entre otras.

Redes Neuronales

Las primeras investigaciones sobre redes neuronales datan de principios del siglo XIX pero fue hasta la década de los 40 y 50, en el siglo XX, cuando el estudio de las redes neuronales cobró mayor fuerza, gracias al movimiento Conexionista. Este movimiento sostenía la premisa de que el secreto para el aprendizaje y el conocimiento se halla en axiomas o verdades incuestionables y que el conocimiento es independiente de la estructura que maneje los símbolos, y la representación del conocimiento se hace desde el estrato más básico de la inteligencia: el cerebro especialmente en las neuronas y las múltiples interconexiones entre ellas.

Este notable interés por las redes neuronales se vio disminuido en los años 70 debido al surgimiento de autores tales como Minsky y Papert (1969) los cuales manifestaron las limitaciones en el proceso de aprendizaje de las arquitecturas de las redes neuronales utilizadas hasta ese entonces. En su libro “Perceptrons”, que además de contener un análisis matemático detallado del Perceptrón, consideraba que la extensión a Perceptrones multinivel (el Perceptrón original solo poseía una capa) era completamente estéril. Las limitaciones del Perceptrón eran importantes, en especial su incapacidad para resolver muchos problemas interesantes. Esta fue una de las razones por la cual la investigación en redes neuronales quedó rezagada por más de 10 años.

No obstante, en los años 80 los nuevos avances en el campo tecnológico y en el conocimiento de la estructura del cerebro provocaron un resurgimiento del interés por las redes neuronales permitiendo hasta el día de hoy la creación de un número creciente de aplicaciones en distintos campos y con diversos propósitos.

Las redes neuronales artificiales se constituyen en una técnica de procesamiento masivo y paralelo de la información que emula las características esenciales de la estructura neuronal del cerebro biológico.

Lógica Difusa

La lógica difusa es una de las disciplinas matemáticas que cuenta con mayor número de seguidores en la actualidad y un número creciente de aplicaciones entre las cuales podemos mencionar: La construcción de artefactos electrónicos de uso

doméstico y de entretenimiento, el diseño de dispositivos artificiales de deducción automática, el diseño de sistemas de diagnóstico y de control de complejos procesos industriales, etc. De esta manera la lógica difusa se constituye en una herramienta con un gran potencial para el desarrollo de nuevos métodos o técnicas de la Inteligencia Artificial.

La lógica difusa se funda en el concepto de que todo es cuestión de grado, lo cual permite manejar información vaga o de difícil especificación, importante para la resolución de un problema, por medio de una serie de reglas de "sentido común" aprendidas con sistemas adaptativos que se nutren de la observación de las personas o de la formulación por parte del experto humano.

El aspecto central de las técnicas de lógica difusa es que, a diferencia de la lógica clásica, la lógica difusa tiene la capacidad de reproducir de manera aceptable y eficiente los modos usuales del razonamiento humano, al considerar que la certeza de una proposición es una cuestión de grado por esta razón parte de la base del razonamiento aproximado y no del razonamiento preciso como lo hace la lógica clásica. De esta forma las características más importantes de la lógica difusa son: La flexibilidad, la tolerancia con la imprecisión, la capacidad para moldear problemas no-lineales y su fundamento en el lenguaje des sentido común.

En el campo de las empresas la teoría sobre la borrosidad se ha extendido en general a todas las áreas de decisión en las que se manejan estimaciones subjetivas basadas en la información disponible y en su propia experiencia tales como: modelos de decisión utilizados con criterios de optimización, modelo de producción, inventario, seguro de vida, localización de plantas industriales, selección de carteras, estrategia de entrada a mercados extranjeros, valoración de intangibles en empresas de Internet, etc. Asimismo, la utilización de las técnicas de lógica difusa es aconsejable para resolver procesos muy complejos, es decir, cuando se carece de un modelo matemático simple o para procesos altamente no lineales, o si el procesamiento del conocimiento experto (lingüísticamente formulado) puede ser desempeñado.

Aprendizaje Automático

El Aprendizaje Automático es una rama de la Inteligencia Artificial en la cual su principal objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender. El aprendizaje automático se centra en el estudio de la complejidad computacional de los problemas.

Espino L (2004) señala que “un programa de ordenador se dice que aprende de la experiencia E con respecto a una cierta clase de tarea T y medida de funcionamiento P, si su funcionamiento en la tarea T según lo medido por P, mejora con la experiencia E.”

Debido a la amplitud y variedad de este campo en la tesis no se pretenden detallar todas las técnicas y enfoques que abarca. En cambio, se da una idea general de las técnicas que se emplean para el logro del objetivo del trabajo de investigación.

Algunos expertos en el desarrollo de sistemas de aprendizaje automático han tratado de eliminar la intuición o el conocimiento de los procesos que se generan en la interacción hombre-máquina; otros, en cambio, tratan de establecer una colaboración entre estos dos elementos. La participación humana y sus intuición no puede ser remplazada por una máquina, el humano, es decir, el experto que desarrolla estos sistemas es quién hace el diseño y determina los procesos que debe realizar el sistema o la máquina. Por lo tanto no puede ser remplazado, a excepción de algunas tareas o procesos que son automatizados para mejorar el rendimiento de estos sistemas.

Para llevar a cabo un buen aprendizaje es necesario considerar todos los factores que a este le rodean como, la sociedad, la economía, la ciudad, el ambiente, el lugar, etc. Por lo cual es necesario empezar a tomar diversas medidas para lograr un aprendizaje adecuado, y obtener una automatización adecuada del mismo, por lo cual lo primero que se debe tener en cuenta es el concepto de conocimiento, el cual es el entendimiento de un determinado tema o materia en el cual se pueda dar una opinión o punto de vista así como también responder a ciertas interrogantes que puedan surgir de dicho tema o materia.

A través del aprendizaje automático se puede generar tres tipos de conocimientos, cada tipo dependerá del tema que se desee aprender:

1. Crecimiento: es el que se adquiere de lo que nos rodea, el cual guarda la información en la memoria como si dejara huellas.
2. Reestructuración: al interpretar los conocimientos el individuo razona y genera nuevo conocimiento al cual se le llama de reestructuración.
3. Ajuste: es el que se obtiene al generalizar varios conceptos o generando los propios.

Existen algoritmos que son utilizados en el Aprendizaje Automático para la generación de conocimiento y el mejoramiento en el rendimiento de los sistemas computacionales (Wilford. I 2009). Son cinco los algoritmos utilizados, estos son:

1. Aprendizaje supervisado: produce una función que establece una correspondencia entre las entradas y las salidas deseadas del sistema.

El aprendizaje supervisado consiste en un tipo de aprendizaje automático donde al algoritmo que se utiliza se le proporcionan una serie de ejemplos con sus correspondientes etiquetas, es decir, que todos los ejemplos han sido clasificados “a priori”. De esta forma en el proceso de aprendizaje, el algoritmo compara su salida actual con la etiqueta del ejemplo para luego realizar los cambios que sean necesarios.

En el caso del aprendizaje supervisado cada ejemplo (a menudo llamado instancia) dentro del conjunto de aprendizaje se puede expresar mediante la forma atributo-valor o mediante relaciones. Cuando a un programa de aprendizaje se le pasan un conjunto de ejemplos $\{ (x_1, Y_m), \dots, (m, Y_m) \}$ para descubrir una función desconocida $y = f(x)$, los valores de X_{lm} , y son vectores de la forma $(X_{i,1}, X_{i,2}, \dots, X_{i,n})$ donde $(x_{i,j})$ se refiere a cada característica (atributo) de (x) y n es el número total de atributos de la instancia. Los atributos que forman parte de la instancia pueden ser categóricos o nominales y numéricos. Por ejemplo, el atributo sexo es categórico con sus posibles valores (Masculino o Femenino). Por otro lado, los valores de los atributos Tamaño, Peso y Edad pueden ser numéricos y, en consecuencia, pueden

ser llamados continuos. Los valores de Y pueden ser también nominales o continuos. Si estos valores pertenecen a un número definido de clases $\{1, \dots, K\}$ se dice que es una tarea de clasificación y si el valor de Y es continuo la tarea es una regresión.

El conjunto de todos los posibles valores que pueden tomar los atributos de (X) se conoce como espacio de instancias o espacio de entrada. El conjunto de los posibles valores de (Y) se conoce como espacio de salida.

Generalmente, cuando se lleva a cabo una tarea de clasificación o de regresión, se utiliza un conjunto de instancias para que el algoritmo de aprendizaje construya un clasificador. Este conjunto de ejemplos es llamado conjunto de entrenamiento o aprendizaje. Un clasificador es una hipótesis sobre la función real (f) . Para validar este clasificador, generalmente, se utiliza un conjunto de instancias que no se ha utilizado para construir el clasificador. Este conjunto recibe el nombre de conjunto de prueba o test.

Algunos ejemplos de una tarea de clasificación pueden ser: predecir si un paciente puede tener cáncer o no, predecir el tiempo, determinar si conceder un crédito o no.

A la hora de evaluar la precisión de un clasificador se utiliza el conjunto de test sobre el cual se obtiene una precisión de clasificación que es calculada basándose en los ejemplos del conjunto de test que el clasificador ha clasificado correctamente. Al medir la precisión de un clasificador se puede utilizar también la tasa de error que es el complemento de la precisión de clasificación.

La tarea de clasificación se puede definir como tomar como entrada un ejemplo nuevo, con clase desconocida, y utilizar un clasificador o método para obtener la clase de dicho ejemplo.

Dentro del aprendizaje supervisado, de acuerdo al tipo de representación de los datos de entrada, se puede hacer una clasificación en dos grupos: los representados en la forma atributo-valor y los que están representados en forma de relaciones y estos utilizan lógica de primer orden.

Dentro del grupo de algoritmos que utilizan la representación de atributo-valor existen a su vez dos grupos: algoritmos simbólicos y subsimbólicos. Entre los algoritmos

simbólicos se pueden destacar los árboles de decisión y los sistemas basados en reglas. Ejemplos de aprendizaje subsimbólico son las redes de neuronas y los algoritmos genéticos (cuando estos se utilizan como técnica de clasificación). Además de los ejemplos mencionados anteriormente existen algoritmos del tipo numérico, como los basados en regresión y en probabilidades.

2. Aprendizaje no supervisado: todo el proceso se lleva a cabo sobre un conjunto de ejemplos formado por entradas al sistema. No existe información de las categorías de esos ejemplos. A diferencia del aprendizaje supervisado en este tipo de algoritmo no se conoce “a priori” el atributo dependiente. Ejemplos de este tipo de aprendizaje son los algoritmos de agrupamiento o clustering en inglés.

3. Aprendizaje por refuerzo: el algoritmo aprende observando el mundo que le rodea. Su información de entrada es la retroalimentación que obtiene del exterior en función de sus acciones o sea en el aprendizaje por refuerzo, el algoritmo utilizado recibe las entradas y una evaluación (en forma de recompensa, que puede venir retardada en el tiempo) de tal manera que el algoritmo debe aprender qué acción es la que brinda mayor rendimiento a largo plazo. Entre los algoritmos de aprendizaje por refuerzo se pueden mencionar Q-learning y ARTDP (Adaptative Real Time Dynamic Programming).

4. Transducción: similar al aprendizaje supervisado, pero no construye de forma explícita una función. Trata de predecir las categorías de los futuros ejemplos basándose en los ejemplos de entrada, sus respectivas categorías y ejemplos nuevos.

5. Aprendizaje multi-tarea: métodos de aprendizaje que usan conocimiento previamente aprendido por el sistema con el fin de enfrentarse a problemas similares a los vistos.

Existen otros tipos de clasificaciones de las técnicas de aprendizaje automático: aprendizaje inductivo y aprendizaje deductivo. La idea principal del aprendizaje inductivo es que a partir de un número elevado de ejemplos, asumiendo que existe un concepto o conceptos en los que se encuadran dichos ejemplos, se puede construir una representación de dichos conceptos. Una vez construida la

representación, esta puede ser utilizada para realizar predicciones sobre nuevas instancias, utilizando esencialmente el conocimiento obtenido a partir de los ejemplos disponibles. Los algoritmos que se clasifican como inductivos son los que se han mencionado hasta este punto dentro de la clasificación de aprendizaje automático.

Por el contrario, el aprendizaje deductivo utiliza, principalmente, conocimiento del dominio y algún ejemplo, de tal forma que su objetivo principal es hacer operativo el conocimiento que posee el sistema y no generar conocimiento nuevo.

Conjunto de clasificadores

Un conjunto de clasificadores es un grupo de clasificadores cuyas decisiones individuales se combinan de alguna manera (generalmente mediante votos) con la finalidad de clasificar nuevos ejemplos. Son diversos y numerosos los estudios realizados en el área, que demuestran que, habitualmente, los conjuntos de clasificadores mejoran la precisión de cualquiera de los clasificadores individuales que forme parte de éste.

Para que un conjunto de clasificadores mejore la precisión de cualquiera de los miembros que lo componen, es una condición necesaria y suficiente que los clasificadores sean a su vez precisos y diversos. Se considera que un clasificador es preciso si el error que comete es menor que el que se podría obtener eligiendo aleatoriamente una clase de entre las clases disponibles. Por otra parte, se considera que dos clasificadores son diversos, si los errores que cometen sobre los datos de entrada no cometen los mismos errores.

Con el propósito de apreciar la necesidad de que los clasificadores que formen parte del conjunto sean precisos y diversos, considérese un ejemplo donde se tienen tres clasificadores: h_1 , h_2 , h_3 y una nueva instancia a clasificar (X). En una situación en la que los tres clasificadores no sean diversos, es decir, sean idénticos, se da el caso de que si $h_1(x)$ es erróneo, $h_2(x)$ y $h_3(x)$ también estarán errados. Por otra parte, si los errores que cometen los clasificadores no están correlados, en el caso que $h_1(x)$ esté errado, $h_2(x)$ y $h_3(x)$ podrían ser correctos, en cuyo caso utilizando el voto mayoritario, la instancia (x) sería clasificada correctamente. Precisando más, si la tasa de error de la hipótesis h son todas iguales a $p < 1 / 2$ y los errores que

comenten son independientes, la probabilidad de que utilizando el voto mayoritario para combinar las decisiones de los clasificadores esté errada, viene dada por el área bajo la curva de una distribución binomial.

WEKA (Entorno para Análisis del Conocimiento de la Universidad de Waikato, en inglés Waikato Environment for Knowledge Analysis).

Es una plataforma de software libre para aprendizaje automático y de minería de datos escrito en Java y desarrollado en la Universidad de Waikato. El paquete Weka contiene una colección de herramientas de visualización y algoritmos para análisis de datos y modelado predictivo, unidos a una interfaz gráfica de usuario para acceder fácilmente a sus funcionalidades. La versión más reciente basada en Java (WEKA 3), que empezó a desarrollarse en 1997, se utiliza en muchas y muy diferentes áreas, en particular con finalidades docentes y de investigación. Esta plataforma ofrece múltiples ventajas: está disponible libremente bajo la licencia pública general de GNU, está completamente implementado en Java y puede correr en casi cualquier plataforma, contiene una extensa colección de técnicas para preprocesamiento de datos y modelado y es fácil de utilizar por un principiante gracias a su interfaz gráfica de usuario. Pero un área importante que actualmente no cubren los algoritmos incluidos en Weka es el modelado de secuencias, considerándose esta una desventaja que presenta (Frank 2005). La misma se nutre de los siguientes clasificadores:

J48: Este algoritmo es implementado en Weka 5 es una versión del clásico algoritmo de árboles de decisión. Estos entran dentro de los métodos de clasificación supervisada, es decir, se tiene una variable dependiente o clase, y el objetivo del clasificador es determinar el valor de dicha clase para casos nuevos.

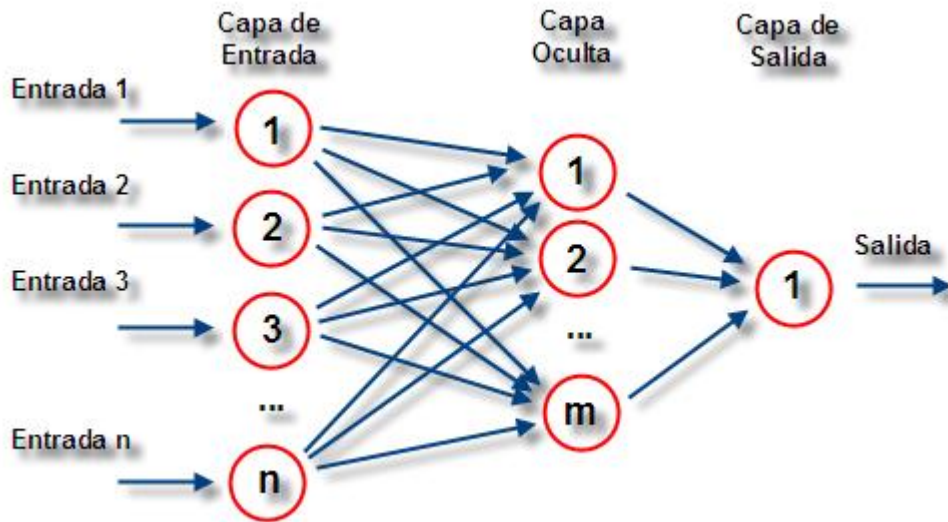
El proceso de construcción del árbol comienza por el nodo raíz, el que tiene asociados todos los ejemplos o casos de entrenamiento. Lo primero es seleccionar la variable o atributo a partir de la cual se va a dividir la muestra de entrenamiento original (nodo raíz), buscando que en los subconjuntos generados haya una mínima variabilidad respecto a la clase. Este proceso es recursivo, es decir, una vez que se haya determinado la variable con la que se obtiene la mayor homogeneidad respecto

a la clase en los nodos hijos, se vuelve a realizar el análisis para cada uno de los nodos hijos. Aunque en el límite este proceso se detendría cuando todos los nodos hojas contuvieran casos de una misma clase, no siempre se desea llegar a este extremo, para lo cual se implementan métodos de pre-poda y post-poda de los árboles.

El algoritmo J48 amplía las funcionalidades del C4.5, tales como permitir la realización del proceso de post-poda del árbol mediante un método basado en la reducción del error (reduced Error Pruning) o que las divisiones sobre las variables discretas sean siempre binarias (binarySplits)^{4,5}. Algunas propiedades concretas de la implementación son las siguientes: Admite atributos simbólicos y numéricos, aunque la clase debe ser simbólica, se permiten ejemplos con valores desconocidos y el criterio de división está basado en la entropía y la ganancia de información (Wilford. I 2009).

MLP (MULTI-LAYER PERCEPTRON) basada en aprendizaje conexionista o RNA (Redes Neuronales): es una red neuronal artificial (RNA) formada por múltiples capas, esto le permite resolver problemas que no son linealmente separables, lo cual es la principal limitación del perceptrón (también llamado perceptrón simple). El perceptrón multicapa puede ser totalmente o localmente conectado. En el primer caso cada salida de una neurona de la capa "i" es entrada de todas las neuronas de la capa "i+1", mientras que en el segundo cada neurona de la capa "i" es entrada de una serie de neuronas (región) de la capa "i+1" (ver grafico 1)

Grafico 1. Perceptrón multicapa



Fuente: Elaboración propia.

Las capas pueden clasificarse en tres tipos:

1. Capa de entrada: Constituida por aquellas neuronas que introducen los patrones de entrada en la red. En estas neuronas no se produce procesamiento.
2. Capas ocultas: Formada por aquellas neuronas cuyas entradas provienen de capas anteriores y cuyas salidas pasan a neuronas de capas posteriores.
3. Capa de salida: Neuronas cuyos valores de salida se corresponden con las salidas de toda la red.

La propagación hacia atrás (también conocido como retropropagación del error o regla delta generalizada), es un algoritmo utilizado en el entrenamiento de estas redes, por ello, el perceptrón multicapa también es conocido como red de retropropagación (no confundir con la red de contrapropagación). Las funciones de transferencia de los elementos de procesamiento (neuronas) han de ser derivables.

A pesar de las funciones de esta técnica, el perceptrón Multicapa no extrapola bien, es decir, si la red se entrena mal o de manera insuficiente, las salidas pueden ser imprecisas.

La existencia de mínimos locales en la función de error dificulta considerablemente el entrenamiento, pues una vez alcanzado un mínimo el entrenamiento se detiene aunque no se haya alcanzado la tasa de convergencia fijada.

Cuando caemos en un mínimo local sin satisfacer el porcentaje de error permitido se puede considerar cambiar la topología de la red (número de capas y número de neuronas), comenzar el entrenamiento con unos pesos iniciales diferentes, modificar los parámetros de aprendizaje, modificar el conjunto de entrenamiento o presentar los patrones en otro orden.

El Multi-layer perceptron se utiliza para resolver problemas de asociación de patrones, segmentación de imágenes, compresión de datos, etc.

El perceptrón multicapa (de aquí en adelante MLP, MultiLayer Perceptron) se utiliza para resolver problemas de asociación de patrones, segmentación de imágenes, compresión de datos, etc.

En la construcción de sistemas inteligentes, es necesario que estas técnicas de Aprendizaje Automatizado aprendan y vayan adquiriendo experiencia conforme realizan sus procesos sin la necesidad de una supervisión por parte de expertos. Y puede ser visto como un intento de automatizar algunas partes del Método Científico mediante métodos matemáticos.

CAPÍTULO II. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones en el análisis de los créditos personales en la Sucursal 4352 Banco Popular de Ahorro.

Introducción

El contenido esencial a desarrollar en el capítulo guarda relación con la caracterización del análisis para el otorgamiento de los créditos en la Sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro, el estudio de las deficiencias que presenta el otorgamiento de los mismos y la aplicación de la técnica de Aprendizaje Automatizado como campo de acción de la Inteligencia Artificial. Teniendo en cuenta el papel fundamental en todo el proceso de cambios que tiene la Banca y su nueva política bancaria donde le corresponde lograr la óptima utilización de los recursos financieros.

2.1 Caracterización de la sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro (BPA).

La sucursal 4352 del banco popular de ahorro se ubica en el poblado de San Diego del Valle en la calle Maceo número 28 entre Independencia y Santiago Valdés, perteneciente al municipio de Cifuentes. La entidad desea llegar a ser un banco universal con imagen de solidez competitiva que le permita ser líder en el mercado de particulares y selectivo en el mercado de personas jurídicas; cuenta con los recursos materiales y financieros necesarios para que el personal, con nivel universitario en su mayoría, se desempeñe con ética y se le reconoce por la profesionalidad para satisfacer los requerimientos del cliente. Tiene capacidad para enfrentar y promover el cambio, organizando adecuadamente la ejecutividad de los proyectos con trabajadores motivados y competitivos y cuenta con un sistema de comunicación interno y externo eficiente y eficaz orientando la gestión a los resultados.

El BPA tiene como principales funciones las siguientes:

Captar, recibir y mantener dinero en efectivo, en depósito a la vista o a término, en las modalidades que convenga, registrándolos en sus libros a nombre de sus titulares o mediante claves o signos convencionales pudiendo emitir, por los

depósitos recibidos, certificados de depósitos a plazo fijo de carácter nominativo o en la forma que pacte con el cliente.

Reintegrar los depósitos recibidos de acuerdo con los términos que se hayan pactado, ya sea en efectivo o mediante transferencias a otros depósitos o emitiendo los documentos mercantiles que resulten adecuados o convenientes.

Efectuar depósitos a la vista o a término en otras instituciones bancarias y financieras nacionales o extranjeras. Así como, determinar cuándo los depósitos recibidos devengarán intereses y fijar el rendimiento de estos tomando en consideración los términos y condiciones prevalecientes en el mercado, así como las regulaciones que al efecto dicte el Banco Central de Cuba.

Conceder préstamos, líneas de créditos y financiamientos de todo tipo a corto, mediano y largo plazo sin garantías o con ellas, bajo modalidades de colateral, prenda, hipoteca y otras formas de gravamen sobre los bienes del deudor o de terceros, estableciendo los pactos y condiciones necesarios para obtener el reintegro del importe adecuado.

Solicitar y obtener préstamos y créditos a corto, mediano y largo plazos u otras formas de obligaciones o compromisos de dinero que resulten apropiados, pactando las condiciones en que serán reintegrados y demás términos de los mismos, ya sean con garantías o sin ellas.

Emitir, aceptar, endosar, avalar, descontar, comprar o vender y en general hacer todas las operaciones posibles con letras de cambio, pagarés, cheques, pólizas y otros documentos mercantiles negociables, así como tramitar cartas de créditos y de garantía en todas sus modalidades, ya sea emitiéndolas, avisándolas e interviniendo en su negociación.

Obtener, recibir y mantener depósitos de valores en custodia y administración, ya sean acciones, bonos u obligaciones, realizando en este último supuesto todas las gestiones necesarias relacionadas con el cobro de intereses, dividendos u otras formas de distribución de utilidades, representando a sus titulares en todas las gestiones de administración, en asamblea de accionista u otros para los que esté debidamente apoderado.

Ofrecer servicios de administración de bienes de toda clase, asesoría para operaciones financieras o negocios sobre todo tipo de bienes y realizar estudios de facilidad de mercado, en general, asesora sobre cualquier clase de negocio financiero o mercantil.

Desarrollar operaciones de tesorería, compraventa de monedas, de valores, factoraje, arrendamiento financiero, forfaiting y otras modalidades de financiamiento, así como actuar en su carácter de trustee en operaciones de terceros.

Emitir y operar tarjetas de créditos, débito y cualesquiera otros medios avanzados de pago.

Suscribir acuerdos de cooperación y otras modalidades de asociación e integración económica con entidades nacionales y extranjeras, designar agentes o corresponsales dentro y fuera del país, radicar oficinas de representación, sucursales, subsidiarias y filiales dentro del territorio nacional y en el extranjero, así como participar en la formación del capital y administración de entidades bancarias, financieras y no financieras de acuerdo con la legislación vigente.

Actuar como corresponsal de bancos extranjeros y nacionales y ostentar la representación de los mismos cuando así lo convengan.

Intervenir y participar en negocios y transacciones bancarias nacionales e internacionales legalmente autorizados, promovidos por: comerciantes, importadores, exportadores, concesionarios, corredores y otros, y actuar como agentes de éstos.

Realizar las operaciones bancarias relacionadas con sus clientes que le permitan las leyes de la República de Cuba y las regulaciones del Banco Central de Cuba.

La función primordial del banco es la intermediación financiera, intermediación porque capta recursos del público oferente y los destina al público demandante; y financiera porque dichos recursos son de naturaleza monetaria. El banco actúa como intermediario financiero entre los que tienen recursos momentáneamente superavitarios y los que requieren de éstos recursos, con el objetivo de abaratar los costos de financiamiento y facilitar la transformación de los activos. Su actividad central será recibir todos los fondos que deseen depositarse a los tipos de interés

anunciados, para crear nuevos activos que se colocan entre los ahorradores, obteniendo así los fondos necesarios para realizar sus inversiones. Esta actividad es sostenida por la obtención de un diferencial entre la tasa a la que se vende el dinero y la tasa a la que se compra.

La adecuada operación del Banco asegura la obtención de dicho diferencial, y descansa en la capacidad de generar confianza en los depositarios y otorgar créditos rentables. Todo esto es posible gracias al buen análisis de crédito y del riesgo que se asume al ofrecer este producto. Se hace necesario, pues, identificar y satisfacer las necesidades de crédito de los clientes del Banco indicándose entre las actividades más importantes: la promoción del crédito, el análisis y la evaluación de los riesgos en que se incurren al otorgarlo, el diseño de la estructura adecuada del crédito, la administración, que incluye la elaboración de la documentación necesaria y el control requerido durante la vida del crédito.

Su misión como Institución Financiera del Estado Cubano es que la misma está destinada a brindar Productos y Servicios a la población, se inserta en amplios programas sociales y contribuye al desarrollo económico del país.

Su visión es ser la Institución Financiera líder en la atención a la población cubana. Con un ambiente de control interno razonable y contabilidad centralizada, aspira a mantener la mayor red de oficinas en el país, dotadas de un sistema informático de avanzada, utilizado por un personal capacitado en temáticas financieras y comprometido con la prestación de un servicio de calidad, sobre la base de valores sólidos y principios éticos, en función de impulsar el desarrollo económico y social de la nación.

Dentro de los objetivos Estratégicos del Banco Popular de Ahorro para el 2012 se trazan los siguientes:

Elevar la calidad de los servicios bancarios, incorporando los nuevos previstos en la política bancaria. Reordenar los servicios que se prestan a terceros.

Lograr índices razonables de recuperación de los créditos otorgados a la población y otros sectores, aplicando adecuadamente la política de renegociación financiera en cada caso.

Elaborar y aplicar una política crediticia dirigida a brindar financiamiento a aquellas actividades que estimulen la producción nacional, que generen ingresos en divisa o sustituyen importaciones, así como otras que garanticen el desarrollo económico social.

Promover la cultura de ahorro en la población, logrando una mayor captación de los recursos libres, fundamentalmente en los mayores plazos.

Mediante la estrategia aprobada, intensificar la lucha contra las ilegalidades, el delito y la corrupción y movilizar a los colectivos de trabajadores con este fin.

Contar con sistemas automatizados certificados para la contabilidad, que den respuesta a los requerimientos del banco y de los clientes. Garantizar la continuidad de la tramitación de la mensajería con otros bancos.

Mejorar la organización y funcionamiento del Banco, adoptando las medidas del proceso de institucionalización que está llevando el país y garantizando el cumplimiento eficiente de las misiones asignadas.

Mantener la condición de Listos para la Defensa en la Segunda etapa, por todas las dependencias de Banco. Trabajar para obtener esta condición en la tercera etapa.

Estructura y organización de la Sucursal del Banco Popular de Ahorro.

Está conformada estructuralmente en cuatro áreas donde cada una de ellas cumple una tarea diferente. **(Anexo II).**

Área contable: Ella realiza diferentes funciones como el proceso y contabilización de todas las operaciones que se realizan en la sucursal diariamente, .se controlan los gastos del presupuesto, se chequean los ingresos, se controla, revisan y asesoran las operaciones realizadas por las demás áreas.

Área de efectivo: En ella se efectúan todas las operaciones a realizar por los clientes donde medie el efectivo y se controla la cantidad de efectivo que se mantiene en la sucursal para sus operaciones.

Área comercial: Realiza aperturas de diferentes tipos de cuentas bancarias, en ella se atienden solicitudes de otorgamiento de diferentes tipos de créditos, trámites

relacionados con la vivienda. (En este caso el banco solo otorga el título de propiedad), y se realizan operaciones de correo.

Dirección: A ella se adscriben el resto de las áreas representadas por el director quien a su vez representa a la sucursal ante las autoridades del territorio en todo lo que le compete legalmente. Dentro de sus principales funciones esta cumplir con los objetivos de trabajo, lograr que la sucursal funcione adecuadamente y controlar, supervisar cada área y a sus respectivos jefes.

En esta sucursal se trabaja con el sistema automatizado SIOBAN (Sistema Operativo para Banco) el software está montado sobre Windows, con base de datos lql y su soporte técnico es una red local, que está compuesta por 3 servidores: Un servidor de cámara, servidor novel y un servidor de comunicaciones que permite que las operaciones se realicen en tiempo real y que un cliente de otro banco o sucursal pueda operar en este banco.

2.2 Generalidades del análisis del crédito personal en la Sucursal 4352 del Banco popular de Ahorro.

Los procedimientos para llevar a cabo la labor de solicitud, otorgamiento y control del crédito se encuentran normados en el Manual de Procedimientos e Instrucciones del BPA en el grupo 233. (Ahorro, 2012c) que muestra en detalles los requisitos de obligatorio cumplimiento para el otorgamiento del crédito. El objetivo de este grupo es dotar a los especialistas de elementos esenciales que le sirvan de orientación para la toma de decisiones relacionadas con la evaluación y otorgamiento del crédito.

Estos procedimientos establecen las normas a seguir desde que el cliente presenta la solicitud hasta que se logra la recuperación de los recursos concedidos por la institución bancaria.

Las adecuadas operaciones que realice el BPA relacionadas con el otorgamiento de créditos generan confianza en los depositantes y por ende otorgar créditos rentables. Todo esto es posible si se realiza un buen otorgamiento del crédito y del riesgo (no siendo este último objetivo de la investigación) que se asume al ofrecer este producto y se hace necesario, identificar y satisfacer las necesidades de crédito de los clientes del Banco tema que se contempla dentro de los objetivos estratégicos para el 2012

considerándose entre las actividades más importantes de las instituciones bancarias las siguientes la promoción del crédito, el análisis y la evaluación de los riesgos en que se incurren al otorgarlo, el diseño de la estructura adecuada del crédito, la administración, que incluye la elaboración de la documentación necesaria y el control requerido durante la vida del crédito.

Según el Decreto Ley No. 289. De los créditos a las personas naturales y otros servicios bancarios, en su Capítulo 1, Artículo 3, pueden acceder al crédito las siguientes personas:

- a) Las autorizadas a ejercer el trabajo por cuenta propia.
- b) Los agricultores pequeños que acrediten legalmente la tenencia de la tierra.
- c) Las autorizadas a ejercer otras formas de gestión no estatal.
- d) Las que pretendan comprar materiales de construcción o pagar el servicio de mano de obra de acciones constructivas.
- e) Las que procuren adquirir bienes para su propiedad personal o satisfacer otras necesidades. Esta modalidad se aplicará progresivamente, en la medida en que las condiciones económicas y financieras del país lo permitan.

Los importes y plazos de amortización del crédito se acordarán entre el solicitante y la institución financiera, según los términos y las condiciones establecidas por esta última.

Se concederán los créditos a:

- a) Personas naturales autorizadas a ejercer el trabajo por cuenta propia y a otras formas de gestión no estatal, para financiar la compra de bienes, insumos y equipos, y para cualquier otro fin que contribuya al adecuado funcionamiento de la actividad.
- b) Los agricultores pequeños que acrediten legalmente la tenencia de la tierra, para la compra y reparación de equipos y medios de trabajo; el fomento, renovación o rehabilitación de plantaciones, y para cualquier otro fin que contribuya a incrementar la producción agropecuaria.

- c) Las personas naturales que pretendan comprar materiales de construcción o pagar el servicio de mano de obra para acciones constructivas.
- d) Las personas naturales que procuren adquirir bienes para su propiedad personal o satisfacer otras necesidades y obligaciones contraídas.

Es necesario aclarar que de las personas que se mencionaron a continuación actualmente se les está concediendo crédito solamente a aquellas que necesiten adquirir materiales para la construcción o pagar el servicio de mano de obra para acciones constructivas por lo que se tendrá en cuenta solamente este tipo de sujeto a crédito para el desarrollo de la investigación.

Para que el crédito funcione adecuadamente en toda su dimensión adicionalmente se estudiará y conocerá al cliente para diseñar el paquete de productos y servicio a la medida de sus necesidades y mantener una relación cercana con éste para detectar problemas futuros que poner en riesgo la recuperación del crédito.

El conocimiento de la cartera de productos y servicios de cualquier institución es sumamente importante tanto para sus clientes internos como externos porque a través de ella se da a conocer la gama y variedad de posibilidades que una entidad ofrece al mercado.

Producto: Cualquier bien material, servicio o idea que posea un valor de peso para el cliente y que cumpla la condición de satisfacer una necesidad del consumidor. El producto es adquirido por el cliente por los beneficios que percibe en lo que compra y no por el producto en sí. Es decir, no se compra un producto por sus atributos, sino por el estatus, comodidad y placer que ofrece.

Servicio: Suele verse muy ligado al anterior, con la diferencia de que es una prestación humana que no consiste en la producción de un bien material, sino más bien en una relación interpersonal directa en la que el servicio se produce en el mismo instante en que se está prestando.

Desde el punto de vista financiero los productos se convierten en pasivos y activos de acuerdo al fin para que hayan sido creados y se dirigen tanto a personas naturales como jurídicas.

Productos de pasivo

Son aquellos dirigidos expresamente a la captación de los fondos en el mercado. Generalmente representan para el banco el gasto de una tasa de interés y su objetivo básico es utilizar con posterioridad dichos fondos en productos activos u otras formas de colocación de los fondos, obteniendo un margen de utilidad entre los intereses cobrados y los pagados.

Fundamentalmente a ellos se integran todas las variantes de cuentas a la vista y depósitos a plazos. Sus titulares se convierten en clientes acreedores del banco.

Productos de activo

Están dirigidos expresamente a la colocación de los fondos en el mercado, con el objetivo básico de rentabilizarlos. Generalmente se conforman por todas las variantes de financiamientos y sus titulares se convierten en clientes deudores del banco.

Para adentrarse un poco más al tema sobre el otorgamiento de los créditos personales habrá que recaer nuevamente en el área comercial, dos personas capacitadas para esta función son las que se encargan de atender a la población aclarando cualquier duda que tengan sobre el otorgamiento de los mismos.

No existe un modo a seguir a la hora de interactuar con el cliente si este está dispuesto a pedir un crédito, por lo que la entrevista es lo más usado en estos casos. El entrevistador luego del intercambio con el cliente emite un informe en el cual da su criterio fijándose solo en la forma física de la persona. Algunos de los requisitos que miden se muestran a continuación:

Aspecto Personal (Aunque esto no siempre determina).

- ✓ Cómo está vestido la persona.

Modales (Aunque esto no siempre determina).

- ✓ Si la persona se expresa bien.
- ✓ Si tiene coherencia en lo que habla.
- ✓ Si habla en voz baja.

Nivel escolar

- ✓ Hasta qué grado curso estudios el cliente.

Estado de salud

- ✓ Si es una persona de la tercera edad.
- ✓ Si es joven.
- ✓ Si tiene alguna enfermedad.

Convivencia

- ✓ Cuántas personas viven con él.
- ✓ Si hay alguien de su familia con problemas o enfermedad.

A la hora de redactar el informe el entrevistador escribe sobre lo que pudo apreciar, y le entrega el mismo a la comisión de crédito. Es destacable decir que el entrevistador no tiene la facultad de negar alguna solicitud, eso solo está facultado por el comité de crédito, a no ser en casos excepcionales como:

Apreciación de estado de embriaguez en el solicitante o alguno de sus codeudores.

Haber o tener deudas con el banco antes de la solicitud.

No alcanzar lo establecido para la capacidad de pago.

A partir de la información verbal que brinde el solicitante se realiza un cálculo preliminar de la capacidad de pago mediante Método Francés de amortización de préstamos. Con el objetivo que se apruebe o no, o se sugiera modificar el importe de la solicitud de financiamiento. Todo esto debe hacerse con profesionalidad, sin dar falsas expectativas a las personas.

Si cuando termine la entrevista se concluye que existen posibilidades de que se apruebe la solicitud se le entrega al solicitante todos documentos establecidos. En el **anexo III. Solicitud de financiamiento a Personas Naturales, Declaración Jurada del Fiador Solidario**, se detallan los aspectos que se solicitan del cliente.

Es necesario aclarar que el fiador solidario, era el antes llamado codeudor.

Cuando el solicitante regrese al banco a entregar la solicitud, momento en que se revisa por el Especialista Comercial que lo atiende, habrá una segunda entrevista, si se revisa nuevamente la solicitud y está correcta y no se necesite información adicional. Es importante mencionar que los documentos que precisan la firma del solicitante y de su cónyuge (de estar casado y si así lo desea) sean firmados por este y su cónyuge durante la entrevista en presencia del especialista y no lleguen firmados al banco como modo de comprobar la autenticidad de la firma del solicitante.

Si la información brindada por el prestatario es inadecuada podrá ser reducido o cancelado el monto del préstamo y se le informa en ese instante al solicitante. Así como que podrá revocarse si el cliente incumple algunas de las condiciones pactadas en el contrato.

Existirá una entrevista con los fiadores que ofrecen su saldo en garantía a favor del solicitante en la que debe estar presente el solicitante. Esta entrevista coincide con la anterior y los deberes y responsabilidades que asumen y las consecuencias legales de su incumplimiento. Es importante que los documentos que se necesiten de la firma de los fiadores solidarios sea firmados por estos durante la entrevista también en presencia del especialista o sea se opera de la misma manera que con los deudores. El **(anexo IV)** Declaración Jurada del Fiador Solidario, Contrato de Pignoración de Ingresos Personales, Contrato de Pignoración de Saldos de Ahorro, muestra en detalles cada uno de estos documentos.

Toda la información generada, entiéndase como resultado del cálculo preliminar de la capacidad de pago.

Una vez que se hayan realizado las entrevistas necesarias con el solicitante del financiamiento, conyugue y sus fiadores, y que se haya verificado que la documentación entregada por estos es correcta, se le entrega el comprobante de la recepción de los documentos al solicitante y se entregan todos los documentos al analista de riesgo para su análisis, evaluación y presentación en el Comité de Créditos

Se incorpora la solicitud del financiamiento en el registro manual que llevará la Sucursal designado por el tipo de materia al que pertenezca cada crédito concedido.

El especialista de riesgo en la entidad, luego de recibir la información del cliente realiza un análisis del riesgo y elabora un informe, el cual es enviado al comité de crédito para que ambos informes junto con la solicitud sean analizados y discutidos. Se debe aclarar que al analista debe verificar el cumplimiento al día de todas las obligaciones del cliente con el banco. No se puede entregar financiamiento a quienes no demuestran estar al día con sus obligaciones o que en algún momento no honraron con disciplina el pago de sus deudas.

Es el comité el único que tiene la facultad de otorgar o no el crédito.

Estas solicitudes de financiamiento se responden en un período de tiempo de 10 días hábiles a partir del momento en que el solicitante entregue toda la documentación solicitada por el banco. En el caso de que el deudor no asuma la deuda por determinadas razones el fiador debe hacerlo.

Para la concesión de los financiamientos para Materiales de la Construcción y/o Mano de Obra:

Se considera la capacidad de pago mensual calculada en relación con la cuota de amortización mensual obtenida del sistema francés de amortización del crédito.

Para el cálculo de la capacidad de pago, se tiene en cuenta solo la situación del solicitante del financiamiento y no la de su núcleo familiar, aunque esta última pueda brindar una información útil para reforzar el análisis de riesgo.

Se deduce de los ingresos lícitos mensuales del solicitante, todas las obligaciones por pensiones alimenticias, embargos judiciales, deudas por préstamos bancarios y otros gastos (impuestos mensuales) y se verifica que la mensualidad a pagar por el financiamiento solicitado no exceda del 40% (33%) del importe de los ingresos menos las deducciones.

La mensualidad mínima amortizar es de CUP 50.00 y de ahí depende el plazo máximo de amortización que no tiene límite y lo indica el Comité de Créditos por cada financiamiento en específico de acuerdo al cálculo de la capacidad de pago.

Debe considerarse que luego de la edad de jubilación, es probable que se reduzca en aproximadamente un 40-50% la capacidad de pago del solicitante y que existe una esperanza de vida al nacer para los cubanos, que determinan una posibilidad de rebasar cierta edad.

En el caso de los fiadores, se debe evaluar igualmente su capacidad de pago en relación con sus posibilidades futuras de la misma forma que se hace para el deudor y el conyugue.

Luego se realiza la Presentación de la solicitud de financiamiento al Comité de Crédito donde toda solicitud debe ser presentada por un especialista, después de un detallado análisis con suficientes argumentos para ser decidida. Solo se presentarán operaciones con información completa y cuyo riesgo se corresponda con la política definida por el Banco.

La realización del análisis del riesgo en este tipo de operaciones debe originar un informe de riesgo donde conste por escrito los criterios del área de riesgos tratando de ser concretos.

En el caso de los financiamientos que sobrepasen el nivel de aprobación de la instancia que lo está analizando y que el Comité de Créditos de ese nivel esté de acuerdo con su otorgamiento debe elevarse a la instancia superior, al presentarlo al Comité de Créditos del Nivel Superior contendrá toda la documentación establecida en el expediente de financiamiento, el cual será devuelto una vez terminado el análisis correspondiente, con su decisión.

Cuando se trate de solicitud de créditos a trabajadores de las Sucursales o de las Direcciones Territoriales y Provinciales del Banco se requerirá la aprobación del Comité de Créditos de la Dirección Territorial o Provincial. En caso de tratarse del Director o Subdirectores así como los trabajadores de la Oficina Central de las mismas se requerirá la aprobación del Comité de Créditos de la Oficina Central y se requerirá el Visto Bueno del Presidente del Banco.

El principal propósito del análisis de financiamiento es identificar el riesgo inherente al mismo y llegar a las conclusiones sobre la solicitud de pagos tratando de minimizar la probabilidad de fracaso en su recuperación y maximizar las ganancias para el Banco.

Al concluir el Comité de Créditos el Área de Riesgos es responsable de cumplimentar el Dictamen del mismo donde se especifican las condiciones con que se aprobó la solicitud del financiamiento y en caso de no aprobarse las causas por la que se denegó. Es firmado este Dictamen por el máximo responsable del Área de Riesgos en cada nivel.

El **(anexo V)** Dictamen de los créditos para Materiales de la Construcción, muestra en detalles todos los elementos que de él forman parte.

Una vez analizada la solicitud por el Comité de Créditos, el Dictamen original se archiva en el expediente del solicitante o deudor.

Posteriormente se pasa a confeccionar y firmar el contrato para ella el responsable del Área Comercial cumplimentará el modelo de notificación de respuesta al cliente para informarle de los resultados del análisis. El modelo se confecciona en original y copia para dejar constancia en el Banco, de la fecha en que se le entregó al cliente. Al momento de la presentación al cliente, se le entregará el modelo y se le citará para la formalización del Contrato de Financiamiento y sus garantías. El Contrato de financiamiento, muestra en detalles los elementos que forman parte de él.

El Especialista Comercial comprobará el cumplimiento de todos los requisitos necesarios para la formalización del contrato, de faltar alguno indicará su ejecución . Luego los pasará para su revisión al Gerente Comercial, quien le dará el número de identificación y lo mantendrá en custodia hasta el día de su firma. Estos contratos serán enumerados a partir de un consecutivo anual que se asentará en el Registro de Contratos de Financiamientos Aprobados. Igualmente serán enumerados y asentados en registro aparte los Contratos de Garantías

El Gerente Comercial será el encargado de la custodia de estos Registros.

A los contratos se les adjuntará como Anexos el denominado Cronograma de amortización. En el **(anexo VI)** Cronograma de Amortización, se detalla el mismo y el denominado Garantías. En el **(anexo VII)** Garantías, se detalla el mismo.

Cuando el cliente y sus fiadores, según sea el caso, se personen en la sucursal se procederá a la firma de los Contratos y previa lectura de los mismos por el Director y el Gerente Comercial. Un ejemplar se entregará a cada parte, en el caso de las garantías el tercero es para el cliente. El director custodia el original del Banco y se archivará en el expediente de financiamiento una fotocopia del mismo.

El Especialista designado, una vez confeccionado y firmado el Contrato de Financiamiento, para las solicitudes aprobadas procede a solicitarlas por la opción habilitada en el sistema (SIBPA en su versión 17.2)

Luego se confecciona un modelo de Respuesta a Solicitud de Financiamiento para que pueda reservar los materiales en la Unidad de Comercio, mostrándose en el **(anexo VIII)**.

En el caso de que la persona haya ofrecido una cuenta de ahorro ordinario, cuenta para el futuro, depósito a plazo fijo o certificado de depósito, como garantía para el financiamiento y se encuentra en la sucursal donde se otorgue el financiamiento, el directivo designado pone la misma en pignoración preventiva hasta tanto se liquide el financiamiento, de ser en otra sucursal se procede según el apartado 64 de la Instrucción Transitoria No. 345 mostrándose en el **(anexo IX)**.

Se habilitará un registro desde la primera cuenta que posee en pignoración con los datos correspondientes como son: Nombre del titular de la cuenta y número de identidad permanente, nombre del titular de financiamiento, número de la cuenta de ahorro u otra modalidad de depósito, número del financiamiento que garantiza, saldo disponible y el saldo pignorado.

En caso de que la solicitud sea denegada se explicará verbalmente de manera profesional las causas de la denegación del financiamiento (se le entrega el Modelo de Respuesta de Solicitud de Financiamiento) y en el caso de existir una variación en los términos en que fue formulada la solicitud, se procede a un nuevo análisis. Resulta importante que cuando se dé una respuesta negativa en el caso que proceda

el cliente se marche convencido de las razones por las cuales se le denegó el financiamiento.

Los expedientes de financiamientos denegados se archivan por orden consecutivo en carpetas habilitadas debidamente protegidas y custodiadas luego se destruirán a los tres meses de ser denegado el financiamiento.

Si luego de agotadas todas las gestiones para la recuperación del financiamiento esta fuera imposible se aplica lo establecido en el Manual de Instrucciones y Procedimientos para el saneamiento de los financiamientos que no se puedan recuperar.

2.3. Deficiencias en el otorgamiento de los créditos personales en la Sucursal 4352 Banco Popular de Ahorro.

Desde la puesta en vigor de la Nueva Política Bancaria, no son pocas las personas que se han beneficiado con la creación de la misma. Existen diferentes razones por las que los créditos otorgados a los clientes no se corresponden con los que verdaderamente se estima para su concesión y será responsabilidad del Banco o la Sucursal si este dinero no se recupera en el tiempo establecido.

Tomando en consideración el epígrafe anterior donde se abordaron las generalidades del análisis del crédito en la sucursal y a través de las entrevistas realizadas a los especialistas de créditos se pudo constatar que son cumplidos los procedimientos, según el Manual de Instrucciones y Procedimientos del BPA en el grupo 233, y la Instrucción Transitoria No. 345 para llevar a cabo la labor de solicitud, otorgamiento y control de los créditos personales.

Sin embargo a medida que se estudió la nueva Instrucción se pudieron percibir deficiencias generales en la misma, que pudieran tenerse en cuenta para su mejoramiento, como toda Instrucción que se encuentra sujeta a cambios.

Estas deficiencias se mencionan a continuación:

1. Se solicitan datos al cliente, que en realidad no cumplen objetivo o sea no son relevantes a la hora de analizarlos para determinar si se debe conceder crédito o no.

Ejemplos: Si el fiador tiene hijos, el estado civil, apariencia personal, modales de la persona, convivencia.

2. Excesivo volumen de información y reiteración de datos en la documentación.

3. El Comité de Crédito deja acta por cada sesión de trabajo que celebre siendo esta demasiada extensa.

4. No se toman en cuenta técnicas novedosas de procesamiento de la información que permitan agilizar el procedimiento y decidir el otorgamiento o no del crédito personal.

Estas deficiencias conllevan que la decisión de otorgar el crédito en ocasiones no sea la más justa, se tome una decisión equivocada y por tanto el dinero no se recupere con los parámetros establecidos. Por tanto se hace necesario aplicar técnicas novedosas para mejorar esta gestión en la sucursal.

2.4 Aplicación de las Técnicas de aprendizaje automático como técnicas de Inteligencia Artificial en el otorgamiento de créditos personales. Caso de estudio.

Para la aplicación de la técnica se tomaron datos (**ver anexo III**) de 153 clientes (personas naturales), tomados de la cartera de créditos para la compra de Materiales de la Construcción y/o pago del servicio de Mano de Obra de la Sucursal 4352, este tipo de crédito considera mayor cantidad de elementos, en el lenguaje matemático denominadas variables necesarias para la realización de la técnica. Actualmente solicitan mayor número de personas este tipo de financiamiento dada los nuevos cambios en la política económica actual flexibilizando las políticas bancarias que anteriormente estaban establecidas, teniendo en cuenta la necesidad actual de los individuos de mejorar la situación constructiva en sus viviendas o de construir nuevas. Por tanto cada vez es mayor la cantidad de personas que solicitan este tipo de financiamiento por lo que el empleo de estas técnicas se hace imprescindible para mejorar el otorgamiento de los mismos.

En el trabajo se parte de una base de casos que representa a clientes a los cuales se les concedió crédito y otros a los que no les fue concedido. Cada cliente se describe

por un total de 15 rasgos, existiendo un total de 153 casos. Se trata entonces de ante un nuevo cliente predecir si se le concede o no crédito. Corresponde esto a un problema de clasificación que es de los tipos de problemas que atiende el aprendizaje automatizado como campo de acción de la Inteligencia Artificial. En el **(anexo X)** se describen las distintas variables y existen rasgos numéricos y simbólicos. Al realizar un preprocesamiento previo de la base de casos se detectan rasgos que son irrelevantes en la clasificación tales como: Si el fiador tiene hijos, el estado civil, apariencia personal, modales de la persona, convivencia.

Se aplican varias técnicas de clasificación: J48 que es una técnica basada en árboles de decisión, MLP(MULTI-LAYER PERCEPTRON) basada en aprendizaje conexionista o RNA (Redes Neuronales), IB1 e IBK1 que son técnicas clásicas de aprendizaje basada en instancias existentes en WEKA. Una vez que se introducen todas las variables de una parte de la muestra seleccionada aleatoriamente, donde cada una de estas técnicas funcionan con cross validation que es una técnica de validación cruzada que prueba la efectividad de los cuatro métodos o técnicas, brinda la posibilidad de dividir la base de conocimientos en partes (10 particiones) lo que permite que el programa realice un entrenamiento o sea que se familiarice con los nuevos datos que se introdujeron permitiendo que se ajusten los parámetros del modelo o clasificador. Seguidamente se introduce parte de las variables restantes de algunos clientes que no fueron tomadas en cuenta en el entrenamiento y el programa tomando en cuenta la experiencia anterior y asumiendo los nuevos casos toma una nueva decisión o solución. Los resultados de la aplicación de esta validación cruzada son el promedio resultante aplicado a las 10 particiones.

Así se realiza para cada una de las técnicas mencionadas anteriormente **(ver anexo XI)** obteniéndose porcentajes de aciertos que permiten conocer cuál de estas técnicas es la que más se acerca a la decisión tomada por la Sucursal.

Varias técnicas de selección de rasgos señalan la capacidad de pago como el rasgo más importante. En el **anexo XI** se muestra el procesamiento de las distintas variables empleando la técnica J48 siendo esta técnica la que mayor porcentaje de aciertos presenta.

La tabla que se muestra a continuación expone los resultados a manera de resumen, tomando como base el porcentaje de clasificaciones correctas:

Tabla #3. Resultados de la aplicación de la validación cruzada.

Técnicas clasificatorias	Porcientos de aciertos
IB1	87.5%
IBK1	87.5%
MLP	88.15%
J48	93%

Fuente: Elaboración propia.

Observando los resultados obtenidos en cada una de las técnicas se aprecia que la técnica más efectiva es J48 porque presenta un mayor porcentaje de aciertos (93%). Lo que significa que la decisión final de esta técnica se corresponde con la decisión tomada por la sucursal bancaria, aunque los porcentajes de acierto de cada una no reflejan el valor óptimo. Esto está motivado por la base de conocimientos que evidencia la necesidad de continuar incorporando casos a la base de Cifuentes. Aún así queda demostrado la importancia del uso de estas técnicas para contribuir a mejorar el otorgamiento del crédito y de cualquier manera este ejemplo ayuda a comprender la importancia de la aplicación de estas técnicas y están listo los software para continuar extendiéndolos a situaciones reales, aún, más complejas.

CONCLUSIONES

1. La temática del otorgamiento del crédito personal es bastante compleja dentro del contexto nacional e internacional dado la cantidad de aspectos que incluye en su análisis.
2. Existen múltiples técnicas de Inteligencia Artificial destacándose el Aprendizaje Automático pues cuenta con soportes de ayuda poderosos para tomar decisiones en el ámbito financiero y se ha convertido en el eje fundamental que permite a las computadoras aprender mediante técnicas considerándose esto como un proceso de inducción del conocimiento.
3. El diagnóstico del estado actual determinó que existen deficiencias que repercuten de manera negativa en el otorgamiento del crédito.
4. La técnica de Aprendizaje Automatizado puede aplicarse para mejorar la gestión del crédito personal quedando demostrado en el caso de estudio, donde se tomó como muestra la cartera de créditos para la compra de materiales de la construcción y/o mano de obra arrojando resultados favorables que se evidenciaron en el correspondiente capítulo.
5. Es importante entender que las herramientas de soporte a la toma de decisiones, son solo eso: herramientas, y que la selección y uso simplifican muchas operaciones y procesos en la sucursal, pero los tomadores de decisiones son la piedra angular.

RECOMENDACIONES

1. Continuar profundizando en la temática del análisis de los créditos personales y en otras técnicas de Inteligencia Artificial para el continuo perfeccionamiento de la gestión del crédito personal.
2. Mejorar la base de conocimiento tomando en consideración aquellas variables que sean realmente relevantes para tomar la decisión final de conceder o no el crédito personal.
3. Tomar como punto de partida esta investigación para ayudar a mejorar la gestión en el otorgamiento de los créditos personales en el BPA.
4. Extender la aplicación de la técnica de aprendizaje automático como campo de actuación de la Inteligencia Artificial a los restantes tipos de créditos personales existentes en la Institución Financiera Bancaria.

Bibliografía

1. Ahorro, B. P. d. (2012). "Instrucción Transitoria No. 345 ".
2. Ahorro, B. P. d. (2012). " Manual de Instrucciones y Procedimientos."
3. Ahorro, B. P. d. (2012). "Otorgamiento y control del crédito."
4. Artificial, c. d. I. (2010). " Concepto de Inteligencia Artificial."
5. Astencio, M. (2007). Procedimiento para el diseño de un sistema experto difuso en análisis contable en el sector empresarial cubano.
6. Autores, c. d. (2005). Instituciones y Mercados Financieros; Selección de temas,. La Habana, editorial Félix Varela.
7. Bello, D. (2009). Perfeccionamiento del procedimiento para el diseño de sistemas inteligentes para el análisis contable en la empresa cubana.
8. Cano, M. Y., Pérez, P. P. C. & Cabeza, M. G (2004). Factores que influyen en la determinación del riesgo de crédito bancario. Revista del Banco Central de Cuba. La Habana.
9. Crédito, c. d. (2010). "Concepto de credito." from www.freddiemac.com/corporate/buyown/spanish/calcs_tools/glo
10. Crédito, C. d. (2008). "Clasificación del Crédito." from es.wikipedia.org/wiki/Crédito.
11. Cuba, B. C. d. (1981). Resolución No. 69 Normas Generales para el Otorgamiento, Control y Recuperación del crédito bancario.
12. Cuba, B. C. d. (2006). "Instrucción Transitoria No 39."
13. Cuba, B. C. d. (2012). " Manual de Normas y Procedimientos."
14. Fanny, M. (2007). "Aplicación de la Inteligencia Artificial en el ámbito contable".
15. Flores, M. n. d. (2011). "La Inteligencia Artificial en la Gestión Empresarial." from <http://www.monografias.com/trabajos28/inteligencia-artificial-gestion-empresarial/inteligencia-artificial-gestion-empresarial.shtml>
16. Gitman, J. (2006). Fundamentos de Administración Financiera. Tomo II. La Habana, Cuba.

17. Gómez, Y. (2011). Algoritmos que combinan conjuntos aproximados y optimización basada en colonias de hormigas para la selección de rasgos. Extensión a múltiples fuentes de datos.
18. Haugeland, J. (1985). Artificial Intelligence: The Very Idea. Cambridge, Massachusetts.
19. Linares, G., Martínez, C. & Hernández, N. (1987). Probabilidades y Estadística. La Habana.
20. Luger, G. (1993). Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Redwood City.
21. Martínez, Z. M. L. (2008). Procedimiento para el perfeccionamiento del análisis de las políticas crediticias en empresas y sucursales bancarias cubanas.
22. Personales, P. (2010). "Historia Préstamos personales sin garantía." from [HTTP://WWW.ADVICE4FINANCE.COM/ES/CONSEJOS-310709.HTM](http://www.advice4finance.com/es/consejos-310709.htm).
23. Prado, P. (2009). "Diseño de Sistema Inteligente de apoyo a la toma de decisiones en la Empresa Nacional de Tenerías Villa Clara."
24. Puris, A. Y. (2011). Desarrollo de meta-heurísticas poblacionales para la solución de problemas complejos.
25. Ríos, Y. (2009). "Sistema Experto Difuso para el análisis inteligente de la liquidez Sardinas, M. (1994). Diccionario de términos económicos. La Habana, Cuba.
26. Schalkoff, R. I. (1990). Artificial Intelligence: An Engineering Approach. New York.
27. Schell, M. (2010). Inteligencia Artificial.
28. Shiva, H. (1995). A framework for CBR in engineering design. AI for Engineering Design. Analysis and Manufacturing, 9.
29. Soberón, F. (2000). Finanzas, Banca y Dirección. La Habana, Cuba.
30. Sosa, M. (2003). Análisis del riesgo crediticio bancario, en las condiciones concretas de la economía villaclareña.

31. Tapia, F. F. (1992). "Inteligencia Artificial." from http://www.redcientifica.com/gaia/ia/intia_c.htm.
32. Tomás, S. (1991). Características de los Sistemas de Expertos.
33. Weston, T. F. (2006). Fundamentos de la Administración Financiera. La Habana, Editorial Félix Varela.
34. Winston, P. H. (1992). Artificial Intelligence. Massachusetts.

Anexos

ANEXO I

Resolución 97 de 1998 del Banco Central de Cuba.

POR CUANTO: Resulta necesario establecer las normas que rijan la concesión de préstamos en moneda nacional por los bancos a las personas naturales.

POR CUANTO: En correspondencia con el artículo 36, inciso b) del Decreto Ley 172 de 28 de Mayo de 1997, el Presidente del Banco Central de Cuba, tiene entre sus atribuciones la de dictar disposiciones de obligatorio cumplimiento por todas las instituciones financieras.

POR CUANTO: Mediante acuerdo del Consejo de Estado de 13 de Junio de 1997, fue nombrado Ministro de Gobierno y Presidente del Banco Central de Cuba.

POR TANTO: En uso de las facultades que me están conferidas.

RESUELVO:

Dictar las siguientes:

“NORMAS SOBRE LA CONCESION DE PRESTAMOS EN MONEDA NACIONAL A LAS PERSONAS NATURALES”

ARTICULO 1: Definiciones:

A los efectos de esta resolución, los términos que se relacionan tienen el significado siguiente:

Garantías: Las formas y procedimientos que se acordarán con carácter accesorio entre el Banco y el deudor, a fin de asegurar el cumplimiento de la obligación contraída por este último.

Las garantías que podrán exigir los bancos serán las siguientes:

Descuentos en nóminas, chequeras y otras formas de pago de los salarios, sueldos, haberes, pensiones así como cualquier otra atribución periódica u otros ingresos que perciba el deudor.

La contratación de pólizas de Seguros.

Gravámenes sobre saldos de cuentas bancarias.

Fianzas solidarias.

Préstamos para el Consumo: Son los que se conceden mediante el correspondiente justificante, para la compra de bienes del hogar, como muebles y equipos electrodomésticos bienes de uso personal, otros servicios tales como reparación de vehículos y otros propósitos de crédito de similar naturaleza.

Préstamos para Inversiones: Son los destinados a propósitos tales como la compra de materiales de construcción, automóviles, motos, el pago del derecho perpetuo de superficie, de mano de obra en ejecuciones de viviendas y otros objetivos de crédito de similar naturaleza. Requieren la presentación de documentos de justificación.

Préstamos en Efectivo: Son los que se conceden en dinero en efectivo.

ARTICULO 2: Los préstamos se otorgarán por los bancos bajo estrictos análisis de riesgos, entre los que se considerarán los importes, los plazos de amortización, garantías y todos los aspectos necesarios sobre los solicitantes con el fin de asegurar su recuperación. Se formalizarán los préstamos con la firma de los correspondientes contratos entre los prestamistas, prestatarios y garantes y podrán ser puestos a disposición de los prestatarios mediante la emisión de los correspondientes instrumentos de pago, en uno o varios tramos del crédito.

Los importes y plazos de amortización de los préstamos para el consumo o para inversiones se acordarán entre el banco prestamista y el solicitante.

ARTICULO 3: Los préstamos en efectivo pueden realizarse hasta un importe que no exceda de 3000.00 pesos cubanos, se amortizarán en plazos máximos de hasta tres años y no requieren presentar justificantes.

Sólo se considerarán sujetos de créditos a los efectos de los préstamos en efectivo los trabajadores del sector estatal y los pensionados y jubilados de acuerdo a las disposiciones vigentes de la Seguridad Social.

ARTICULO 4: Los préstamos se otorgarán a las siguientes tasas de interés:

Tasas de interés

(Por cientos por año)	%
Préstamos para el consumo:	8
Préstamos para inversiones:	9
Préstamos en efectivo:	9

La dependencia bancaria que analiza la solicitud de crédito podrá proponer a su nivel inmediato superior de dirección aplicar tasas inferiores a las definidas anteriormente en atención al análisis efectuado, condiciones y características del solicitante.

Las oficinas centrales de los bancos decidirán los niveles de aprobación de las tasas inferiores a las señaladas bajo la condición de que el nivel que aprueba siempre sea un nivel superior al que analiza la solicitud.

ARTICULO 5: Los préstamos para damnificados en caso de catástrofes mantendrán las tasas de interés vigentes:

Vestuario y Reparaciones: 3%.

Reparación y Construcción de Viviendas: 4%.

ARTICULO 6: Los préstamos que se concedan a propietarios y arrendatarios por trabajos de construcción , reconstrucción y remodelación que se ejecuten en las edificaciones de viviendas por las microbrigadas sociales y otras entidades de servicios a la vivienda, serán a la tasa de interés vigente de un 3%.

ARTÍCULO 7: En el caso de producirse algún incumplimiento en la fecha de los pagos pactados, se aplicará al deudor un recargo del 10% sobre el importe de cada mensualidad pendiente, hasta que se ponga al corriente en el pago de los adeudos.

ARTÍCULO 8: Se financia mediante préstamo sólo un por ciento del precio del bien o servicio o conjunto de ellos a adquirir, y se establecen los máximos siguientes:

Préstamos para el consumo: Hasta el 80%.

Préstamos para inversiones: Hasta el 90%.

ARTICULO 9: Los bancos están obligados a reportar al Superintendente del Banco Central de Cuba las informaciones que este requiera a los efectos de hacer cumplir lo establecido en esta resolución.

ARTICULO 10: La presente resolución entrará en vigor a partir de su firma.

DISPOSICION FINAL

UNICA: Se derogan las disposiciones que se opongan al cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución.

COMUNÍQUESE: A los Vicepresidentes, al Superintendente, al Auditor General y a los Directores, todos del Banco Central de Cuba; a los Presidentes de los otros Bancos y de las Instituciones Financieras no Bancarias y a cuantas personas naturales y jurídicas deban conocer la misma.

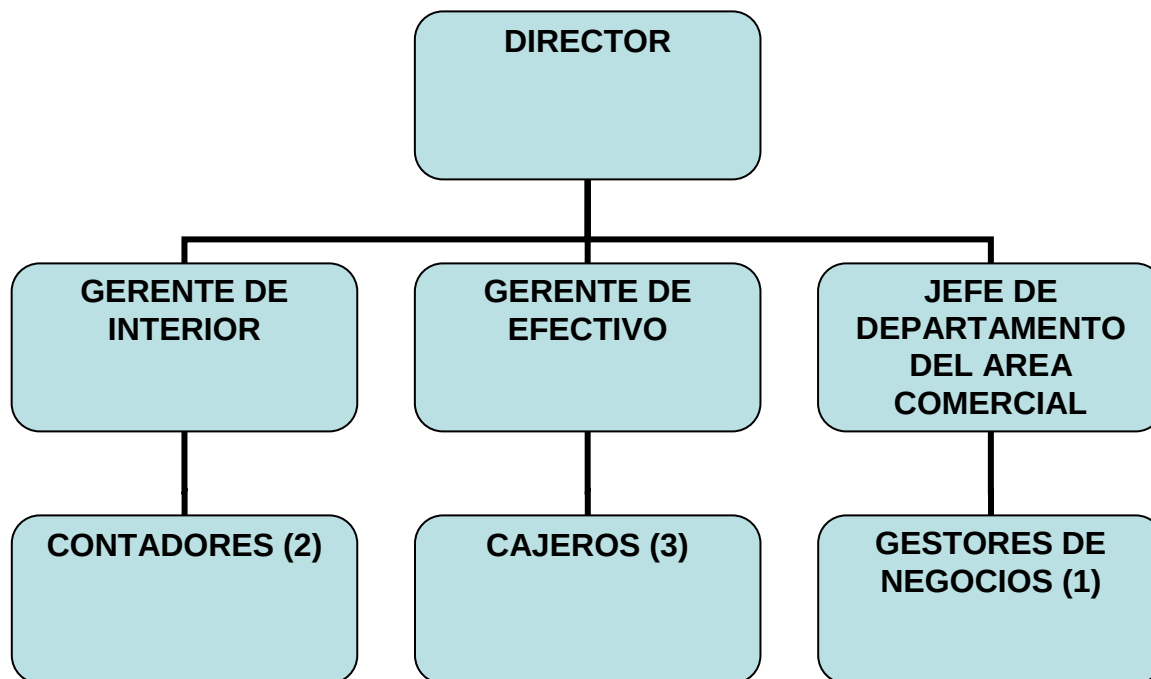
PUBLÍQUESE: En la Gaceta Oficial y archívese el original en la secretaría del Banco Central de Cuba.

Dada en la Ciudad de la Habana, a los 29 días del mes de octubre de mil novecientos noventa y ocho.

Francisco Soberón Valdés

Ministro Presidente.

Anexo II. Organigrama de la Sucursal 4352 del Banco Popular de Ahorro.



ANEXO III
SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO PERSONAS NATURALES.

SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO. Modelo: 02-1 (Rev 12/11)		CONTROL No. _____		SUCURSAL No. _____	
Nombre (s).		Primer apellido.		Segundo apellido	
				Apodo o Alias.	
Natural de _____, mayor de edad, ciudadano _____, de estado civil _____ y de ocupación _____, residente en Calle _____ No./km. _____ entre _____ y _____ Rpto. o Finca _____, Edif. _____, Apto. _____, Municipio _____ Provincia _____ Teléfono /celular _____ e-mail _____ documento de identidad _____ Numeración Permanente _____ Serie _____. Solicito se me otorgue un Financiamiento destinado a _____ por una suma de \$ _____ / letras _____ el cual reembolsaré incrementado con el interés correspondiente, en los plazos, cuantía e importe de las mensualidades fijadas por el Banco, a cuyo efecto declaro bajo juramento lo siguiente:					
I - MODALIDAD DE FINANCIAMIENTO.			II - OBJETO DE FINANCIAMIENTO		
_____ Préstamo _____ Línea de crédito			_____ Materiales de la Construcción _____ Mano de Obra		
III – OTROS DATOS PERSONALES DEL SOLICITANTE.					
TRABAJADOR ESTATAL.					
CENTRO DE TRABAJO			EMPRESA.		
Nombre _____ teléfono _____			Nombre _____ teléfono _____		
Dirección _____			Dirección _____		
PLURIEMPLEO.					
CENTRO DE TRABAJO			EMPRESA		
Nombre _____ teléfono _____			Nombre _____ teléfono _____		
Dirección _____			Dirección _____		
JUBILADO O PENSIONADO DE LA SEGURIDAD SOCIAL.					
Medio de pago: ____ Chequera ____ Tarjeta Magnética			Importe de la Jubilación o Pensión: _____		
Chequera No. de Control Bancario: _____			No. de la Tarjeta Magnética: _____		
TRABAJADOR POR CUENTA PROPIA (TCP).					
No. Licencia: _____			Fecha de emisión de la licencia: _____		
Actividad que realiza: _____			No. Cuenta Corriente: _____		
Dirección donde labora: _____					

IV – DATOS PERSONALES DEL CÓNYUGE.

NOMBRE Y APELLIDOS: _____ OCUPACIÓN Y/O CARGO: _____

DOCUMENTO DE IDENTIDAD _____ NUMERACIÓN PERMANENTE _____ SERIE _____

residente en Calle _____ No./km. _____ entre _____ y _____

Rpto. o Finca _____, Edif. _____, Apto. _____, Municipio _____

Provincia _____ Telef. _____ e-mail _____

CENTRO DE TRABAJO

Nombre _____ teléfono _____

Dirección _____

SALARIO MENSUAL _____ Otros INGRESOS _____

EMPRESA

Nombre _____ teléfono _____

Dirección _____

V- ANTECEDENTES SOBRE DISCIPLINA CREDITICIA DEL SOLICITANTE.

El solicitante declara que, (marcar con una X):

___ nunca antes he solicitado un financiamiento bancario por este ni por cualquier otro concepto.

___ habiéndolo solicitado y obtenido, he cumplido cabalmente mis responsabilidades como deudor, por lo que no he sido objeto de medidas administrativas o judiciales por morosidad en el pago, lo cual puede ser verificado en:

Sucursal No. _____ Banco _____ Concepto del crédito: _____ Fecha otorgamiento: _____

Sucursal No. _____ Banco _____ Concepto del crédito: _____ Fecha otorgamiento: _____

VI – CAPACIDAD DE PAGO**INGRESOS:**

SALARIOS: SOLICITANTE.....

OTROS INGRESOS: SOLICITANTE.....

(Concepto) _____

TOTAL DE INGRESOS.....

GASTOS: Pensiones alimenticias y otros embargos judiciales.....

Amortizaciones por otros financiamientos personales o vivienda

Provenientes de la actividad autorizada por cuenta propia u otra (para TCP).

OTROS GASTOS (descuentos) por concepto de: _____

TOTAL DE GASTOS

CAPACIDAD DE PAGO (33% de Ingresos menos Gastos).....

DATOS SOLICITANTE

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

USO DEL BANCO

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

\$ _____

VII -DECLARACIÓN DEL SOLICITANTE

El solicitante declara ser titular de : Cuenta Corriente __ Cuenta de Ahorro __ Depósito a Plazo Fijo __ Depósito a Plazo Fijo con pago

adelantado de intereses ____ Certificado Depósito ____

Sucursal ____ Banco al que pertenece ____ Sucursal ____ Banco al que pertenece ____

Sucursal ____ Banco al que pertenece ____ Sucursal ____ Banco al que pertenece ____

VIII – GARANTÍAS

El solicitante ofrece al Banco como garantía de la recuperación del financiamiento las siguientes:

- Pignoración de saldos de ahorro _____, documentada en el propio Contrato, la cual el ____ % del importe total del crédito.
- Constitución de Prenda sobre _____, documentada en Contrato que se anexa a la presente, que cubre el ____ % del importe total del crédito.
- Fiadores solidarios: ____ Póliza de seguro ____ Cuenta Plica: ____ Hipoteca: ____ Cesión de derechos de créditos ____
- Otras garantías: _____

IX – ACEPTACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DEL CRÉDITO.

El solicitante da fe de lo declarado, ratifica como válida toda la información por él consignada en la presente solicitud y asume cualquier responsabilidad derivada de la falsedad u omisión de algunos de los datos requeridos por el BPA en la misma.

Así mismo autorizo al Banco a realizar las indagaciones que estime pertinentes sobre mi situación financiera como parte del análisis del riesgo del Financiamiento, antes o durante la vigencia del mismo.

Fecha
cónyuge

Firma del solicitante

Firma del

X – DE LAS OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD EMPLEADORA Y CONFORMACIÓN DE LOS DATOS LABORALES ENTIDAD EMPLEADORA PRINCIPAL.

ESTA ENTIDAD SE OBLIGA POR ESTE MEDIO A EFECTUAR AL SOLICITANTE LOS DESCUENTOS SALARIALES QUE CORRESPONDAN POR LA AMORTIZACIÓN MENSUAL DEL ADEUDO QUE SE ORIGINE POR ESTA SOLICITUD Y A LIQUIDARLOS AL BANCO POPULAR DE AHORRO DE ACUERDO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE, ASÍ COMO A INFORMAR AL BANCO CUALQUIER HECHO O CIRCUNSTANCIA MODIFICATIVA. CERTIFICA ADEMÁS LA VERACIDAD DE LOS DATOS LABORALES DECLARADOS POR EL SOLICITANTE Y QUE EL MISMO ESTÁ CONTRATADO POR _____ TIEMPO INDETERMINADO _____ TIEMPO DETERMINADO, CON VENCIMIENTO EN: _____ Y QUE EL SALARIO REAL DEVENGADO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE CONFORMIDAD CON EL MODELO SNC 2-25 O SUBMAYOR DE VACACIONES ASCIENDE A \$ _____ Y SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA ENTIDAD DESDE EL MES DE _____ DEL AÑO _____, ASUMIENDO CUALQUIER RESPONSABILIDAD DERIVADA DE LA FALSEDAD U OMISIÓN DE ALGUNOS DE LOS DATOS AQUÍ REQUERIDOS.

Firma de la entidad _____

Cuño de la entidad _____

ENTIDAD EMPLEADORA ADICIONAL (SOLO EN CASO DE PLURIEMPLEO)

ESTA ENTIDAD SE OBLIGA POR ESTE MEDIO A EFECTUAR AL SOLICITANTE LOS DESCUENTOS SALARIALES QUE CORRESPONDAN POR LA AMORTIZACIÓN MENSUAL DEL ADEUDO QUE SE ORIGINE POR ESTA SOLICITUD Y A LIQUIDARLOS AL BANCO POPULAR DE AHORRO DE ACUERDO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE, ASÍ COMO A INFORMAR AL BANCO CUALQUIER HECHO O CIRCUNSTANCIA MODIFICATIVA. CERTIFICA ADEMÁS LA VERACIDAD DE LOS DATOS LABORALES DECLARADOS POR EL SOLICITANTE Y QUE EL MISMO ESTÁ CONTRATADO POR _____ TIEMPO INDETERMINADO _____ TIEMPO DETERMINADO, CON VENCIMIENTO EN: _____ Y QUE EL SALARIO REAL DEVENGADO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE CONFORMIDAD CON EL MODELO SNC 2-25 O SUBMAYOR DE VACACIONES ASCIENDE A \$ _____ Y SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA ENTIDAD DESDE EL MES DE _____ DEL AÑO _____, ASUMIENDO CUALQUIER RESPONSABILIDAD DERIVADA DE LA FALSEDAD U OMISIÓN DE ALGUNOS DE LOS DATOS AQUÍ REQUERIDOS.

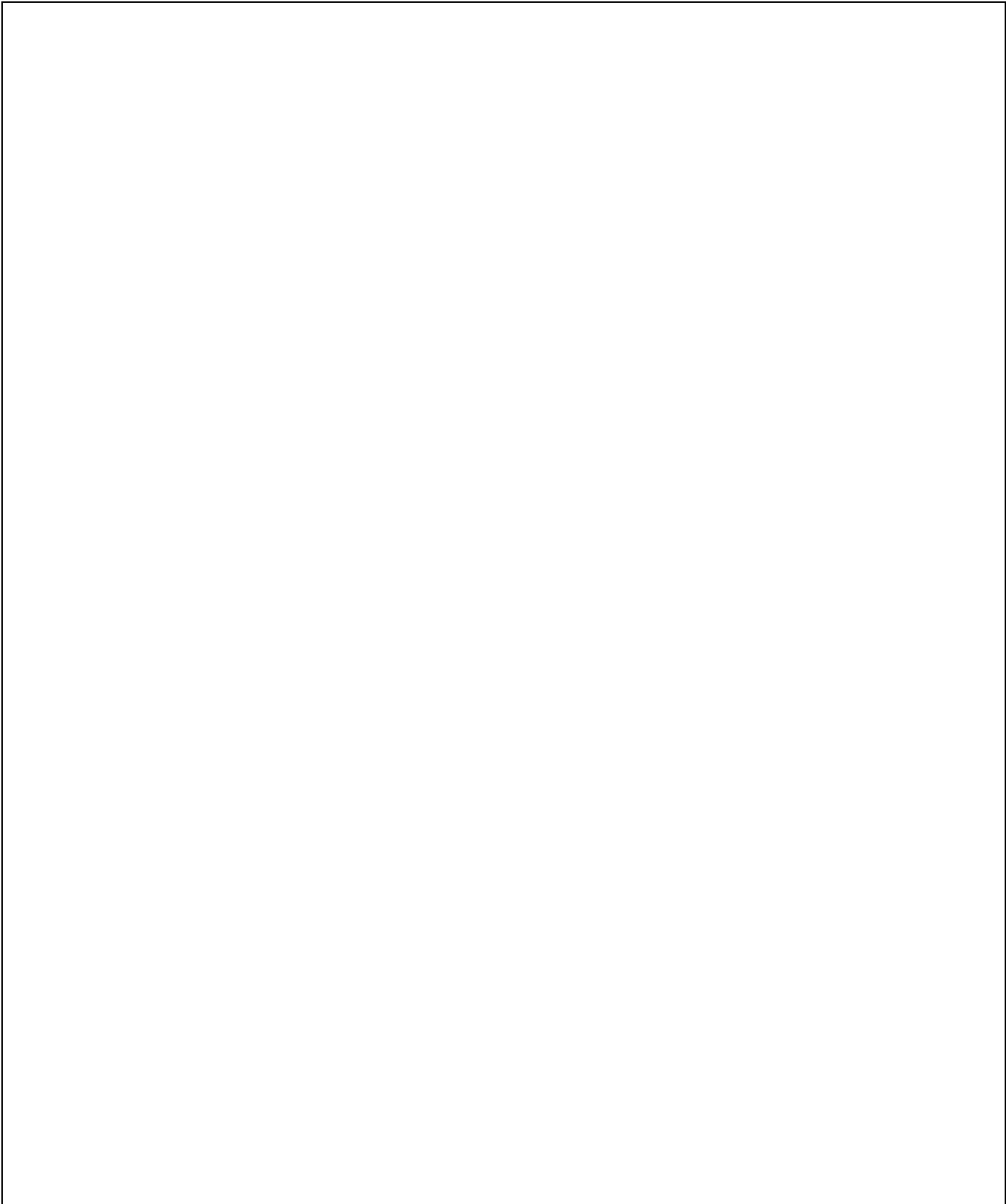
Firma de la entidad _____

Cuño de la entidad _____

XI CRITERIOS ÁREA COMERCIAL.

Especialista Comercial, nombre _____ Firma _____ Fecha _____

XII CRITERIOS ÁREA DE RIESGOS.



Especialista de Riesgos, nombre _____ **Firma** _____ **Fecha** _____

ANEXO IV
SOLICITUD DE PIGNORACIÓN DE SALDO DE AHORRO.

Solicitamos a la Sucursal _____ del Banco _____ por orden de titular(es) _____, la pignoración del saldo CUP _____, hasta el recibo de la comunicación de la liberación del mismo, de la cuenta, (depósito o, certificado de depósito o tarjeta) No. _____; saldo que fue concedido como garantía del financiamiento (No. _____), en la Sucursal _____.

Nombres y dos apellidos

Fecha de solicitud.

Firma y cuño del Director.

CONFIRMACIÓN DE PIGNORACIÓN DE SALDO DE AHORRO.

Confirmamos con fecha _____, la pignoración del saldo CUP _____, hasta el recibo de la comunicación de la liberación del mismo, de la cuenta, (depósito a plazo fijo, certificado de depósito o tarjeta) No. _____, por el titular(es) _____ de la cual fue concedida como garantía de un financiamiento (No. _____), en su Sucursal _____.

Nombres y apellidos, cargo y Sucursal
Firma y cuño

Nombres y apellidos, cargo y Sucursal
Firma y cuño

Mod. 02-8	Anexo VI DECLARACIÓN JURADA - FIADOR SOLIDARIO		
Nombre (s)		1er Apellido	2do Apellido

Natural de _____, mayor de edad, ciudadano _____ y de estado _____

Me comprometo a convertirme en Fiador Solidario del Deudor nombrado _____

en el préstamo que se concede _____ destinado a _____.

A estos efectos declaro bajo juramento los datos que a continuación se detallan:

I- DATOS PERSONALES.			
Calle _____	No./Km. _____	entre _____	
y _____	Rpto. O Finca _____	Edif. _____	Apto. _____
Municipio _____	Provincia _____	Teléf. _____	CDR. _____ Zona _____
Cargo _____	Carné de Identidad: Serie _____	Identidad Permanente	

CENTRO DE TRABAJO		
Nombre _____	Teléf. _____	Nombre: _____
Dirección: _____ Sucursal: _____		Dirección: _____

II- CAPACIDAD DE PAGO.			
Ingresos	Salario: _____	Datos Fiador	\$ _____
	Otros ingresos: (Concepto): _____		\$ _____
	Total de Ingresos _____		\$ _____
Gastos	Pensiones Alimenticias _____	Datos - Fiador	\$ _____
	Embargos Judiciales _____		\$ _____

Amortizaciones del LGV	\$ _____
Amortizaciones de otros Creditos Personales	\$ _____
Otros Gastos(descuentos)por concepto de: _____	\$ _____
<i>Total de Gastos</i>	\$ _____
<i>Capacidad de Pago (33% Ingresos menos Gastos):</i>	\$ _____

III- ESPECIFICACIONES,

En caso de que el descuento de los salarios o demás ingresos del Deudor no pudieran practicarse durante dos meses me obligo salarialmente a responder por cuenta del Deudor, de la totalidad del préstamo pendiente de pago, en la forma establecidas en las especificaciones del préstamo otorgado y en consecuencia autorizo al Banco Popular de Ahorro tasa de interés por mora pactada entre el deudor y el Banco en el momento en que se firme el contrato mediante de a abonar dichas mensualidades directamente en la oficina del Banco Popular de Ahorro que controle el préstamo e mencionados y me comprometo a mantenerme como Fiador Solidario hasta tanto el adeudo y sus intereses hayan deudor, codeudor o fiador de algún préstamo, el importe reservado para estas deudas que se excluirá de mi capacidad

Autorizo además al Banco, de modo irrevocable, a debitar de mi cuenta o depósitos bancarios, declarados o no declarados, en obligación que contraigo con esta declaración jurada.

La falta de cumplimiento de las condiciones a las que por la presente me comprometo, concederá derecho al **Banco Popular** su cobro mediante el ejercicio de las acciones establecidas en la legislación común.

IV- GARANTIAS.

Cuentas y saldos que ofrezco en garantía:

Banco	Sucursal	No. de cuenta	saldo

Se aclara que:
Las cuentas y saldos expresarán en **pesos** para el análisis del Banco quedará pactados en

Año	Mes	Día

FECHA

FIRMA DEL FIADOR

V- OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD EMPLEADORA Y CONFIRMACIÓN DE

Esta entidad se obliga por este medio a efectuar al declarante los descuentos salariales que correspondan por amortización mensual de la Banco Popular de Ahorro, de acuerdo con la legislación vigente, así mismo esta entidad mantendrá informado al Banco del cualquier variación

Hacemos constar que los datos laborales del declarante son ciertos y está contratado por () tiempo indeterminado () tiempo determinado devengado en los últimos (12) doce meses, de conformidad con el Modelo SNC-2-25 o submayor de vacaciones asciende a \$ _____ del año _____. Los descuentos que se realizan al trabajador por nómina son los siguientes: Pensiones Alimenticias (\$ _____ Otros Descuentos por Concepto de (_____).

Año

Mes

Día

FECHA

Código y Nombre de la Entidad

ANEXO V
DICTAMEN DEL COMITÉ DE CRÉDITOS POR FINANCIAMIENTO A PERSONAS
NATURALES
PARA LA COMPRA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

_____ Cifuentes _____
(lugar), (fecha)

“ Año 54 de la Revolución ”

Con fecha _____, en el Comité de Créditos de la _____ del Banco Popular de Ahorro, de Acta _____, Acuerdo _____ se decidió _____ la siguiente operación financiera sobre la cual emito el siguiente dictamen: (aprobar/denegar)

Dictamen ____/____

Nombre y Apellidos del Solicitante:

Carné de Identidad:

Propósito:

Importe:

Tasa de interés:

Tasa por mora:

Comisiones:

Tiempo total: _____ meses

Plazos de amortización del principal:

Plazos de amortización de intereses:

Garantías:

1. Autorizaciones de descuentos
2. Fiadores

<u>Nombre y Apellidos</u>	<u>Capacidad de Pago</u>	<u>No. Carné de Identidad</u>
1. _____	1. _____	1. _____
2. _____	2. _____	2. _____
3. _____	3. _____	3. _____

3. Pignoración de cuentas de ahorro y depósitos a plazo fijo o certificados de depósito
4. Otras garantías

OBSERVACIONES:

Firma

(Dirigente responsable del área de riesgo)

ANEXO VI

Cronograma de amortización.

Contrato de financiamiento a: _____

No. _____ **/** _____

PRIMERA: OBJETO DE CONTRATO

EL **BANCO** concede al **CLIENTE** un Préstamo

TERCERA: OBLIGACIONES Y FORMAS DE PAGO

Insertar Cronograma de Amortización

EL BANCO

EL CLIENTE

ANEXO VII

Contrato de Financiamiento a _____
No. _____/_____

QUINTA: GARANTIAS

5.1. Pignoración de los saldos de las cuentas del Cliente. _____

- a) _____ El **CLIENTE** cede irrevocablemente al **BANCO** el importe de las Cuentas No. _____ y No. _____ abiertas a su nombre en la Sucursal _____ perteneciente al Banco _____ para que debite las cuotas del financiamiento que no se honren en los plazos de amortización pactados en el Anexo No.1 al presente Contrato, denominado Cronograma de Amortización, así como otros gastos generados en virtud del financiamiento.

La suma total adeudada por el **CLIENTE** es de _____. El saldo que deberá mantenerse en la cuenta como garantía hasta tanto la deuda no haya sido saldada es de _____, para ello el **BANCO** estampará una leyenda en la(s) libreta(s) de ahorros en la que se exprese la cantidad retenida.

Mientras no se haya liquidado la deuda, la Cuenta podrá ser operada, exclusivamente, en la Sucursal de apertura, admitiéndose solo la realización de depósitos y de aquellas extracciones que no disminuyan el importe dado en garantía. Si la cuenta está abierta en Sucursal distinta a la que concede el financiamiento, el **BANCO** libraré notificación a la misma.

El **BANCO** queda obligado a liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato cuando el Cliente haya satisfecho todas las obligaciones que con él mantuviere. La liberación de la garantía se hará constar por el **BANCO** mediante leyenda en la libreta de ahorro.

EL BANCO podrá liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato anualmente y cuando el **CLIENTE** lo solicite, siempre que haya satisfecho todas las obligaciones que con el **BANCO** mantuviera hasta la fecha.

- b) _____ El **CLIENTE** cede irrevocablemente al **BANCO** el Depósito a Plazo Fijo No. _____ para que debite el importe correspondiente a principal, intereses u otros gastos, generados en virtud del financiamiento concedido por el **BANCO**.

El **BANCO** estampará una leyenda en dicho(s) Documento(s) haciendo constar la garantía constituida y el límite de las obligaciones garantizadas.

Esta garantía se constituye sin limitación de tiempo mientras no hayan sido canceladas las obligaciones conviniendo con el **BANCO**, de modo expreso, prórrogas por períodos iguales y en idénticos términos y condiciones del(os) Depósito(s) a plazo referido(s) en cuanto llegue(n) a su vencimiento.

El **BANCO** queda obligado a liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato cuando el Cliente haya satisfecho todas las obligaciones que con él mantuviere. La liberación de la garantía se hará constar por el **BANCO** mediante leyenda en el propio Documento del Depósito. De recurrir el **BANCO** a la aplicación de esta garantía y quedaren saldos favorables al garante, este autoriza al **BANCO** para que a su nombre se abra _____ un nuevo depósito por igual periodo, _____ una cuenta de ahorro a la vista.

EL BANCO podrá liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato anualmente y cuando el **CLIENTE** lo solicite, siempre que haya satisfecho todas las obligaciones que con el **BANCO** mantuviera hasta la fecha.

- c) _____ El **CLIENTE** cede irrevocablemente al **BANCO** el Depósito a Plazo Fijo por 72 meses No. _____ para que debite el importe correspondiente a principal, intereses u otros gastos, generados en virtud del financiamiento concedido por el **BANCO**.

El **BANCO** estampará una leyenda en dicho(s) Documento(s) haciendo constar la garantía constituida y

el límite de las obligaciones garantizadas. El saldo a pignorar será el que resulte del principal, intereses ordinarios, comisiones y otros gastos, menos los intereses que por 72 meses se devenguen en el(os) Depósito(s).

Esta garantía se constituye sin limitación de tiempo mientras no hayan sido canceladas las obligaciones conviniendo con el **BANCO**, de modo expreso, prórrogas por períodos iguales y en idénticos términos y condiciones del(os) Depósito(s) a plazo referido(s) en cuanto llegue(n) a su vencimiento.

El **BANCO** queda obligado a liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato cuando el Cliente haya satisfecho todas las obligaciones que con él mantuviere. La liberación de la garantía se hará constar por el **BANCO** mediante leyenda en el propio Documento del Depósito. De recurrir el **BANCO** a la aplicación de esta garantía y quedaren saldos favorables al garante, este autoriza al **BANCO** para que a su nombre se abra ____ un nuevo depósito por igual periodo, ____ una cuenta de ahorro a la vista.

EL BANCO podrá liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato anualmente y cuando el **CLIENTE** lo solicite, siempre que haya satisfecho todas las obligaciones que con el **BANCO** mantuviera hasta la fecha.

- d) ____ El **CLIENTE** autoriza irrevocablemente al **BANCO** a que le debite del Certificado de Depósito No. ____ el importe correspondiente a principal, intereses u otros gastos, generados en virtud del financiamiento concedido por el **BANCO**.

Para ello, el **CLIENTE** endosa y entrega a favor del **BANCO** el Certificado de Depósito.

- e) ____ El **CLIENTE** autoriza al **BANCO** para que del saldo que presenta la cuenta núm. _____, asociada a una tarjeta magnética, que el **BANCO** tiene abierta a su nombre, retenga en garantía la cantidad de pesos cubanos _____ (CUP ____). El **BANCO** podrá disponer, para hacer frente a las obligaciones garantizadas, de todo o parte del saldo garantizado y los intereses a efectos generados, así como comisiones y otros gastos, que en ese momento presente la referida cuenta, objeto de esta prenda. Es necesario notificar a la Sucursal del **BANCO** donde se encuentra depositado el saldo pignorado la constitución de esta prenda a fin de que se proceda a la inmovilización de los fondos.

Esta garantía se constituye sin limitación de tiempo mientras no hayan sido canceladas las obligaciones conviniendo con el **BANCO**, de modo expreso, prórrogas por períodos iguales y en idénticos términos y condiciones del(os) Depósito(s) a plazo referido(s) en cuanto llegue(n) a su vencimiento.

El **BANCO** queda obligado a liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato cuando el Cliente haya satisfecho todas las obligaciones que con él mantuviere. La liberación de la garantía se hará constar por el **BANCO** mediante leyenda en el propio Documento del Depósito. De recurrir el **BANCO** a la aplicación de esta garantía y quedaren saldos favorables al garante, este autoriza al **BANCO** para que a su nombre se abra ____ un nuevo depósito por igual periodo, ____ una cuenta de ahorro a la vista.

EL BANCO podrá liberar la garantía a que se refiere el presente Contrato anualmente y cuando el **CLIENTE** lo solicite, siempre que haya satisfecho todas las obligaciones que con el **BANCO** mantuviera hasta la fecha.

EL BANCO

EL CLIENTE

Anexo VIII

RESPUESTA DE SOLICITUD DE CREDITO BANCARIO

A: _____
(Nombre del solicitante)

Por la presente se le informa el resultado de la evaluación del crédito solicitado. El mismo fue

_____ APROBADO

_____ DENEGADO

Se aprobó por la cantidad de _____ CUP, destinado a _____,

El cual se concederá por un plazo de _____ meses y a una tasa de interés del _____

El cliente debe presentarse en un término no mayor de 15 días hábiles a partir de la fecha de la presente, para proceder a la formalización de las garantías y la firma del contrato.

Pasado este límite de tiempo, el banco tendrá por determinada la relación y entenderá que el cliente no continuara los trámites crediticios.

Y para que así conste como se firma la presente, a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Nombre y apellidos del Director de la Sucursal _____

Cuño de la Sucursal

Director de la Sucursal _____

(Firma del Director de la Sucursal, otro directivo lo puede firmar por orden)

Nombre _____ y Apellidos _____ del
notificado: _____

Firma: _____ Fecha de la notificación: _____

ANEXO IX

Apartado 64 de la Instrucción Transitoria No. 345

64. El solicitante de un préstamo puede presentar como garantía una cuenta de ahorro, depósito a plazo fijo o certificado de depósito del cual él no sea el titular, siempre que en ese caso él o los titulares de dicha cuenta expresen su conformidad por escrito (utilizando el Contrato de Pignoración de Saldos de Ahorros) se deberá actuar con mucha cautela.

64.1 No se aceptaran como garantía cuentas de menores sin representación legal.

64.2 Siempre, los que deban expresar su conformidad con dejar la cuenta en calidad de garantía son los titulares de la misma y no su representante legal.

Anexo X

Muestra de Clientes

Estado civil	Edad	Importe del crédito	Fiador	apariciencia personal	Estabilidad laboral	Estab. Residencial	Salario
casado	67	\$ 3.000,00	si	B	B	B	\$ 275,00
casado	50	\$ 6.000,00	si	B	B	B	\$ 440,00
soltero	41	\$ 4.700,00	si	B	B	B	\$ 480,00
casado	44	\$ 3.200,00	si	B	B	B	\$ 224,00
soltero	33	\$ 5.000,00	si	B	B	B	\$ 325,00
soltero	40	\$ 7.000,00	si	B	B	B	\$ 615,00
soltero	37	\$ 5.000,00	si	B	B	B	\$ 425,00
casado	42	\$ 6.300,00	si	B	B	B	\$ 415,00
soltero	43	\$ 8.300,00	si	B	B	B	\$ 537,00
soltero	37	\$ 7.000,00	si	B	B	B	\$ 615,00
soltero	36	\$ 6.000,00	si	B	B	B	\$ 615,00
soltero	37	\$ 9.000,00	si	B	B	B	\$ 695,00
soltero	39	\$ 4.000,00	si	B	B	B	\$ 295,00
soltero	39	\$ 6.000,00	si	B	B	B	\$ 390,00
soltero	39	\$ 3.000,00	si	B	B	B	\$ 240,00
soltero	46	\$ 5.000,00	si	B	B	B	\$ 480,00
soltero	25	\$ 5.000,00	si	B	B	B	\$ 615,00
soltero	41	\$ 3.000,00	si	B	B	B	\$ 315,00
divorciado	54	\$ 7.000,00	si	B	B	B	\$ 730,00
soltero	53	\$ 4.000,00	si	B	B	B	\$ 315,00

ANEXO XI

Técnica clasificatoria MLP (MULTI-LAYER PERCEPTRON)

=== Run information ===

```
Scheme:      weka.classifiers.functions.MultilayerPerceptron -
L 0.3 -M 0.2 -N 500 -V 0 -S 0 -E 20 -H a
Relation:     CIFUENTESBPA
Instances:    152
Attributes:   15
              Estadocivil
              Edad
              Fiador
              aparpersonal
              EstabLaboral
              EstabResidencial
              Salario
              Oingresos
              PrestAct.
              ComportPrestActuales
              PrestAnteriores
              CompAmortizPrestAnt.
              Hasidofiador
              Cappago
              otorgacredito
Test mode:    10-fold cross-validation
```

Time taken to build model: 3.5 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	134
88.1579 %	
Incorrectly Classified Instances	18
11.8421 %	
Kappa statistic	0.2952
Mean absolute error	0.1289
Root mean squared error	0.2955
Relative absolute error	63.4319 %
Root relative squared error	93.6539 %
Total Number of Instances	152

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate ROC Area	FP Rate Class	Precision	Recall	F-Measure	Matthews CC
0.956	0.706	0.915	0.956	0.935	0.304
0.872	<u>_si_</u>				
0.294	0.044	0.455	0.294	0.357	0.304
0.872	no				

=== Confusion Matrix ===

```

      a    b    <-- classified as
129    6 |    a = _si_
 12    5 |    b = no

```

Técnica clasificatoria IB1.

=== Run information ===

```

Scheme:      weka.classifiers.lazy.IB1 -D NEDistance
Relation:    CIFUENTESBPA
Instances:   152
Attributes:  15
              Estadocivil
              Edad
              Fiador
              aparpersonal
              EstabLaboral
              EstabResidencial
              Salario
              Oingresos
              PrestAct.
              ComportPrestActuales
              PrestAnteriores
              CompAmortizPrestAnt.
              Hasidofiador
              Cappago
              otorgacredito
Test mode:   10-fold cross-validation

```

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

IB1 classifier

Time taken to build model: 0 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	133	87.5
%		
Incorrectly Classified Instances	19	12.5
%		
Kappa statistic	0.3182	
Mean absolute error	0.125	
Root mean squared error	0.3536	
Relative absolute error	61.5219	%
Root relative squared error	112.0488	%
Total Number of Instances	152	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Matthews CC
ROC Area	Class				
0.941	0.647	0.92	0.941	0.93	0.32
0.647	_si_				
0.353	0.059	0.429	0.353	0.387	0.32
0.647	no				

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
127	8	a = _si_
11	6	b = no

Técnica clasificatoria IBK1.

=== Run information ===

```

Scheme:          weka.classifiers.lazy.IBk -K 1 -W 0 -A
"weka.core.neighboursearch.LinearNNSearch -A
weka.core.EuclideanDistance"
Relation:        CIFUENTESBPA
Instances:       152
Attributes:      15
                  Estadocivil
                  Edad
                  Fiador
                  aparpersonal
                  EstabLaboral
                  EstabResidencial
                  Salario
                  Oingresos
                  PrestAct.

```

```

ComportPrestActuales
PrestAnteriores
CompAmortizPrestAnt.
Hasidofiador
Cappago
otorgacredito
Test mode:    10-fold cross-validation

```

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

IB1 instance-based classifier
using 1 nearest neighbour(s) for classification

Time taken to build model: 0 seconds

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

Correctly Classified Instances	133	87.5
%		
Incorrectly Classified Instances	19	12.5
%		
Kappa statistic	0.3182	
Mean absolute error	0.1304	
Root mean squared error	0.3511	
Relative absolute error	64.1826 %	
Root relative squared error	111.2629 %	
Total Number of Instances	152	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Matthews CC
ROC Area	Class				
0.941	0.647	0.92	0.941	0.93	0.32
0.602	<u>si</u>				
0.353	0.059	0.429	0.353	0.387	0.32
0.602	no				

=== Confusion Matrix ===

a	b	<-- classified as
127	8	a = <u>si</u>
11	6	b = no

Técnica clasificatoria J48.

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation: CIFUENTESBPA
Instances: 152
Attributes: 15
Estadocivil
Edad
Fiador
aparpersonal
EstabLaboral
EstabResidencial
Salario
Oingresos
PrestAct.
ComportPrestActuales
PrestAnteriores
CompAmortizPrestAnt.
Hasidofiador
Cappago
otorgacredito
Test mode: 10-fold cross-validation

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

J48 pruned tree

Cappago <= 56.76: no (10.0)
Cappago > 56.76: _si_ (142.0/7.0)

Number of Leaves : 2

Size of the tree : 3

Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	142	93.4211 %
Incorrectly Classified Instances	10	6.5789 %
Kappa statistic	0.6084	
Mean absolute error	0.1042	
Root mean squared error	0.2448	
Relative absolute error	51.2772 %	
Root relative squared error	77.5887 %	
Total Number of Instances	152	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate Area	FP Rate Class	Precision	Recall	F-Measure	Matthews CC	ROC
0.985	0.471	0.943	0.985	0.964	0.626	0.686
<u>_si_</u>						
0.529	0.015	0.818	0.529	0.643	0.626	0.686
no						

=== Confusion Matrix ===

	a	b	<-- classified as
133	2		a = <u>_si_</u>
8	9		b = no