**XII CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CIENCIAS EMPRESARIALES (CICE 2019)**

**Título**

**Perfeccionamiento de la gestión de los créditos personales en Instituciones Bancarias Cubanas.**

***Improvement of the management of personal loans in Cuban banking institutions.***

**Milvia Sosa Cabrera[[1]](#footnote-1), José Armando Chávez Hernández[[2]](#footnote-2), Pedro Roberto Oreilly[[3]](#footnote-3)**

**Resumen**

La investigación se realizó en la sucursal 4262 del Banco Popular de Ahorro (BPA). Se estudió La Instrucción Transitoria No.345 del BPA, Créditos para la compra de Materiales de la Construcción y/o pago del servicio de la Mano de Obra por la demanda de este tipo de crédito ante el entorno donde la mayoría de las unidades económicas de gasto no cuentan con recursos financieros suficientes para el consumo de bienes o servicios. Como consecuencia se incrementa el número de personas asiduas al crédito, se concentra mayor información de ellas y se necesita procesar rápidamente para dar respuesta, lo más acertada posible al cliente necesitándose la introducción de nuevas técnicas que lo agilicen. El objetivo general es Perfeccionar la gestión de los créditos personales en el BPA. Para la realización del trabajo se requirió la consulta bibliográfica y el diagnóstico que fundamentó la propuesta. Como principal resultado se logró ofrecer al BPA una alternativa de emplear técnicas inteligentes (IA) (Técnica de Aprendizaje Automatizado (TAA), demostrando su provechosa utilización porque se lograron minimizar las principales deficiencias que presenta la gestión en el BPA y optimizar el tiempo establecido. Avalan el impacto científico ocho publicaciones, cinco premios en eventos científicos, provinciales y nacionales, cabe mencionar el premio relevante en el Fórum Provincial de Eficiencia Bancaria. Son cinco principales avales que respaldan la propuesta de la investigación otorgados por el BPA de Villa Clara.

**Palabras Clave**: Financiamiento; Inteligencias no Naturales; Razonamiento; Decisión.

***Abstract***

*The research was conducted at branch 4262 of Banco Popular de Ahorro (BPA). Transitory Instruction No. 345 of the BPA was studied, Credits for the purchase of Construction Materials and/or payment for the service of the Labor Force due to the demand for this type of credit in view of the economic environment where most of the economic units of expenditure do not have sufficient financial resources for the consumption of goods or services. As a consequence, the number of people assiduous to credit has increased, more information about them is collected and it is necessary to process them quickly in order to give a response that is as accurate as possible to the client, and the introduction of new techniques is needed to speed up the process. The general objective is to improve the management of personal credits in the BPA. In order to carry out this paper, it was necessary to consult the bibliography and the diagnosis on which the proposal was based. As a main result, BPA was offered an alternative of using intelligent techniques (AI) (Machine Learning), demonstrating its profitable use because it was possible to minimize the main deficiencies in the management of the BPA and optimize the established time. Eight publications endorse the scientific impact, five awards in scientific, provincial and national events, and it is worth mentioning the relevant award in the Provincial Forum on Banking Efficiency. There are five main guarantees that support the research proposal granted by the Villa Clara BPA.*

***Keywords:*** *Financing; Artificial Intelligence; Reasoning; Decision.*

**1. Introducción**

En las economías no desarrolladas el acceso al financiamiento es limitado, no todas las personas pueden acceder al crédito. Cuando esto ocurre, el consumo de las familias debe financiarse con los ingresos de cada período y esto puede generar inconvenientes restringiendo las posibilidades de crecimiento de su economía doméstica y la de cualquier país. Cuba no queda exenta de lo planteado anteriormente, constituyendo uno de los motivos por lo que se continúa actualizando, en el escenario nacional, el modelo económico sin obviar los principios revolucionarios de humanismo, equidad y solidaridad y es aquí donde, ante esta necesidad de recursos, se han desarrollado diferentes tipos de herramientas que permiten su obtención. La herramienta más común que se utiliza es el crédito como fuente de financiamiento y precisamente la financiación, desde las instituciones financieras bancarias, desempeña un rol decisivo en la determinación de los niveles de vida de las economías modernas. Estas entidades, en su función de intermediarios financieros, poseen la capacidad de acopiar una parte muy importante del ahorro de la sociedad y distribuirlo a las personas naturales o jurídicas que demandan fondos prestables (créditos, préstamos) para financiar sus actividades económicas. La mayoría de las actividades de estas instituciones están relacionadas con la distribución eficiente de los recursos financieros como función principal para el desarrollo económico permitiendo introducir capital en la economía.

Con la implementación del Decreto-Ley 289 el 20 de diciembre de 2011 (Gaceta-Oficial, 2011), se impulsa financieramente al desarrollo de las actividades por cuenta propia y otras formas de gestión no estatal en el país, a partir de una política de financiamiento de créditos a personas naturales.

De esta forma quedan establecidos los mecanismos y las condiciones que garantizan el otorgamiento del crédito, la recuperación de los mismos e incrementar y diversificar la oferta a la población para la compra de productos y servicios, tomando en consideración los requisitos exigidos por las instituciones financieras bancarias.

A partir de aquí se concentra un volumen de información considerable de clientes en las instituciones bancarias que incluyen datos que no son objetivos y no permiten la agilización del procedimiento para decidir preliminarmente el otorgamiento o no del crédito personal porque no cuentan con otras técnicas modernas, de avanzada de procesamiento de la información quedando conformada así la situación problémica de la investigación.

Problema científico

¿Cómo perfeccionar la gestión de los créditos personales para la compra de materiales de la construcción y/o servicios de mano de obra en el Banco Popular de Ahorro?

Objetivo general

Perfeccionar la gestión de los créditos personales para la compra de materiales de la construcción y/o servicios de mano de obra en el BPA.

Objetivos específicos

1. Sistematizar los elementos teóricos sobre los créditos bancarios, las técnicas de inteligencia artificial y su utilización en el campo de las finanzas.
2. Diagnosticar las deficiencias que presenta la gestión de los créditos personales para la compra de materiales de la construcción y/o servicios de mano de obra en el BPA.
3. Aplicar la técnica seleccionada de Inteligencia Artificial para perfeccionar la gestión de los créditos personales destinados a la compra de materiales de la construcción y/o servicios de mano de obra en el BPA.

Para el desarrollo de la investigación se revisó, de manera exhaustiva, la literatura científica publicada relacionada con los fundamentos teóricos del crédito bancario y la Inteligencia Artificial, particularizando en el tipo de Crédito para la compra de Materiales de la Construcción y/o pago del servicio de la Mano de Obra, luego se trata lo relacionado con la gestión del crédito personal en el BPA, diagnosticándose las principales deficiencias que presenta la gestión y se concluye con la propuesta de la aplicación de Técnicas de Aprendizaje Automatizado como parte de la Inteligencia Artificial para perfeccionar la gestión.

**2. Metodología**

Es una investigación aplicada al área de Inteligencia Artificial y podrá servir como una herramienta de desarrollo. Se emplean diversos métodos: Método Documental: Para realizar el estudio del estado del arte, en función de la gestión de los créditos bancarios y su relación con las técnicas computacionales, Método de Análisis y Síntesis: Para el procesamiento de la información que caracteriza el objeto y campo de acción y en la elaboración de las conclusiones, Método Hipotético-Deductivo: Permite la elaboración de la hipótesis y de la propuesta de las técnicas de IA en el otorgamiento de los créditos personales y el Método de Observación y Experimentos: En la elaboración de una base de datos que permite recoger la información y el comportamiento en la decisión del otorgamiento del crédito de los clientes que solicitan el financiamiento.

Se emplean y aplican técnicas inteligentes (IA) de avanzada, específicamente la Técnica de Aprendizaje Automatizado (TAA), para procesar el cúmulo de la información y mejorar la toma de decisiones preliminares en la gestión de los créditos personales en el Área comercial del BPA.

Existen múltiples definiciones de la Inteligencia Artificial por diversos pensadores de renombre en el tema, alguna de ellas se mencionan a continuación: *“El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor”* (Rich & Knigth, 1991), “*El estudio de los cálculos que permiten percibir, razonar y actuar” (*Winston, 1992*)*. Las técnicas más aplicadas al mundo financiero en el ámbito internacional son: Sistemas expertos: Razonamiento basado en casos, Sistemas basados en reglas y Redes Bayesianas. Aprendizaje Automático y Computación evolutiva: Algoritmos genéticos, Programación evolutiva y Estrategia evolutiva. Técnicas de Representación de Conocimiento: Redes semánticas, Mapas conceptuales. Se selecciona la técnica de Aprendizaje Automatizado por ser una técnica de menor complejidad.

Técnica de Aprendizaje Automatizado: 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. Se centra en el estudio de la complejidad computacional de los problemas cuya forma de concepción se adecua al área de Reconocimiento de Patrones debido a que en este campo existe una fuerte motivación orientada a la construcción de sistemas de información que incorporen conocimiento, y que permitan a los decisores de las organizaciones tomar decisiones eficientes y oportunas en el ámbito de la gestión financiera empresarial e institucional (Linares, 2011). Esta técnica se nutre de un conjunto de clasificadores: ID3: El objetivo de este clasificador es determinar el valor de una variable dependiente o clase para casos nuevos. J48: 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. One Rule (OneR) (Una regla): algoritmo de clasificación que genera un árbol de decisión de un único nivel. Es capaz de inferir reglas de clasificación a partir de un conjunto de instancias. IBK1: Consiste en almacenar los ejemplares de entrenamiento presentados (datos) y cuando una nueva instancia es introducida, se devuelve un conjunto de instancias similares relacionadas para clasificar la instancia consultada. MLP: Ordena el conjunto de elementos de procesamiento en niveles por lo que la información fluye unidireccionalmente desde las unidades de entrada a las unidades de salida.

1. **Resultados y discusión**

La Sucursal 4262 del BPA presenta diferentes áreas ilustrándose a continuación en el siguiente gráfico:

**Figura # 1. Áreas de la sucursal 4262 del BPA.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Se seleccionó el Área de Comercial para aplicar la Técnica de Aprendizaje Automatizado por la relación directa en el otorgamiento del crédito personal bancario en esta área, pues en ella se negocia todo lo relacionado con la solicitud del financiamiento con el cliente, se negocia el importe que pretende solicitar, en cuántos plazos, y cuál sería la mensualidad, el especialista calcula la capacidad de pago y fondos libres del cliente y en base a eso orienta las garantías que debe presentar, el especialista explica los modelos de solicitud que debe presentar y completar el cliente incluyendo los de la garantía y se realizan aperturas de diferentes tipos de cuentas bancarias, trámites relacionados con la vivienda.

Para el proceso de solicitud se tomó en consideración La Instrucción No. 345 del BPA. Se parte de la entrevista inicial que se le realiza al solicitante, cónyuge y fiadores solidarios, solicitándose datos como: el nombre, edad, Estado civil, apariencia personal estabilidad laboral, estabilidad residencial, modalidad del crédito y otros datos como la estabilidad económica: capacidad de pago al 33%, fondos libres al 33%, capacidad de pago al 50%, fondos libres al 50% y el análisis de las garantías. En el siguiente gráfico se detalla lo relacionado con el proceso de solicitud:

**Análisis de las garantías**

Si la garantía son fiadores se le realiza el mismo análisis que al solicitante.

Si es una Cuenta de Ahorro se analiza el 60% que garantice la Cuenta de Ahorro de la deuda total (capital solicitado+ intereses)

**Estabilidad económica del solicitante y los fiadores**:

Capacidad de Pago al 33%= Ingresos del solicitante \* 0,33

Fondos Libres al 33%= Capacidad de Pago33%-Otras Obligaciones

Decisión de afectar el 50% de los ingresos

Capacidad de Pago 50%

Fondos Libres al 50%

**Datos del solicitante**:

1. Nombre
2. Edad
3. Estado Civil
4. Apariencia personal
5. Estabilidad laboral.
6. Estabilidad residencial.
7. Modalidad de crédito.

**Figura # 2. Proceso de solicitud según Instrucción No. 345 del BPA.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Se realizaron diversas entrevistas verbales realizadas a los especialistas de la Institución bancaria se pudieron detectar algunas deficiencias, problemas generales en la misma, específicamente en el Área Comercial mencionándose a continuación, las mismas deberán tenerse en cuenta para su continuo perfeccionamiento:

1. Se solicitan datos al cliente, que en realidad no cumplen objetivos, no son relevantes a la hora de tomar una decisión preliminar de otorgamiento o no del crédito personal bancario.

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

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

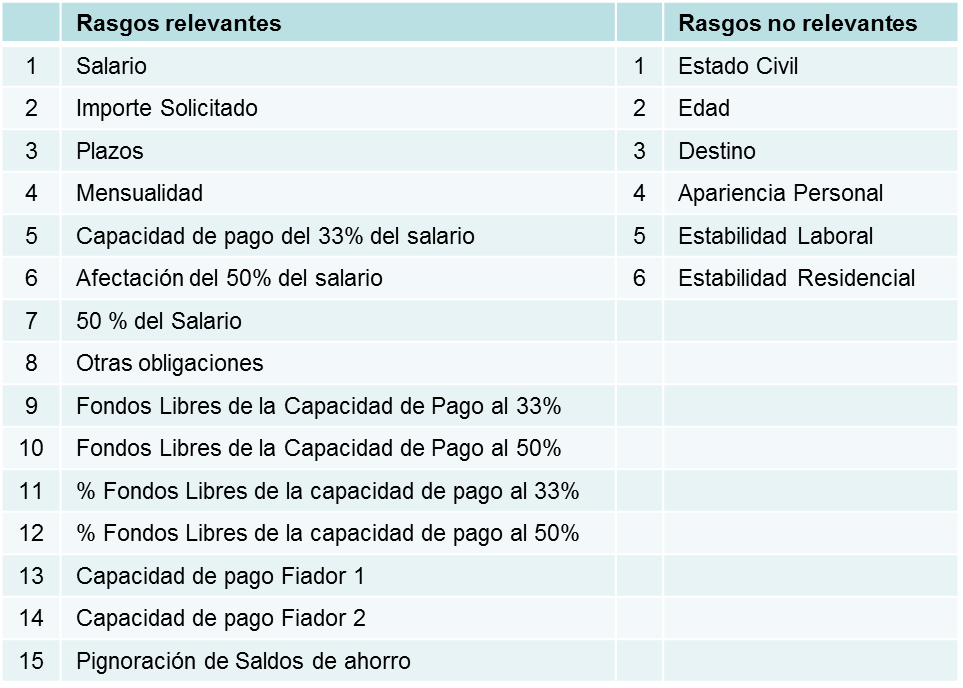
Estas deficiencias conllevan a que las decisiones preliminares que se toman en esta área de otorgar el crédito en ocasiones no sea la más justa, que exista demora en la decisión final relacionada con el crédito, que se tome una decisión equivocada y por tanto el dinero no se recupere con los parámetros establecidos. Por tanto se hace necesario aplicar técnicas innovadoras con ayuda de expertos para perfeccionar la gestión en la sucursal.

Algunas de las técnicas modernas pueden ser las de IA, dentro de ellas la Técnicas de Aprendizaje Automatizado (TAA) seleccionando clasificadores como ID3, J48, MLP, SMO IB1, IBK1 por ser los clásicos que más se ajustan a la investigación y dependiendo del tipo de muestra que se alcanzó. Para la aplicación de la técnica se tomaron en consideración:

1. Decisiones tomadas por la sucursal para cada uno de sus clientes.
2. Posibles decisiones a tomar empleando la TAA.
3. Comparación entre ambas variantes para demostrar cuán confiable puede ser la técnica escogida para el otorgamiento o no del crédito.

Decisiones tomadas por la sucursal para cada uno de sus clientes

Tomando en consideración lo anterior el especialista se enfrenta a dos posibles tomas de decisiones de manera preliminar, siendo: A (posible aprobado), D (posible denegado), se toman las variables o rasgos de cada cliente a tener en cuenta en la gestión del crédito personal para la compra de materiales de la construcción y/o pago de mano de obra que se muestran a continuación en la siguiente tabla:



**Tabla # 1 Rasgos de los clientes.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Los requisitos y reglas a cumplir para el otorgamiento de créditos personales en el Área Comercial según la Instrucción transitoria No.345 del BPA

Requisitos: Haber arribado a la mayoría de edad, estar capacitado mentalmente, tener ingresos fijos y/o regulares, ser laboralmente estable, pertenecer a un centro de pago que tenga convenido con el BPA el descuento en nóminas de las obligaciones de sus empleados, haber cumplido con seriedad, de haberlos contraído, compromisos anteriores, poseer domicilio legal estable, trabajador del sector estatal y privados, jubilado o pensionado.

Reglas: Poseer capacidad de pago del 33 o 50%, mensualidad mínima a pagar: 50 CUP, Plazo mínimo para pagar deuda: 3 meses, plazo máximo para pagar deuda: 10 años, contar con 1 o 2 fiadores con capacidades de pago como garantía, si cuenta con Saldos de Ahorros cubren el 100% de la deuda no necesita fiadores, si los saldos de ahorro cubren el 60% o más y no llega al 100% de la deuda se necesita de 1 fiador, si la deuda contraída es de hasta 6000 pesos a pagar en 5 años se exige 1 fiador, si la deuda supera los 6000 pesos se exigen 2 fiadores. Luego se toma la decisión preliminar: Siendo posible cliente aceptado o posible cliente denegado. La siguiente tabla muestra todas las posibles decisiones que pueden tomar los especialistas de la sucursal tomando en consideración las reglas declaradas:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Capacidad de pago al 33 o 50%**  **Solicitante** | **Capacidad de pago al 33 o 50%**  **Fiador 1** | **Capacidad de pago al 33 o 50%**  **Fiador 2** | **Pignoración de los Saldos de Ahorro** | **Decisión preliminar** |
| **1** | 1 | 1 | 2 | A |
| **0** | - | - | 2 | D |
| **1** | 0 | 1 | 2 | D |
| **1** | 1 | 0 | 2 | D (A) |
| **1** | 2 | 2 | 1 | A |
| **0** | 2 | 2 | - | D |
| **1** | 2 | 2 | 0 | D |
| **Tabla # 2. Posibles decisiones a tomar por parte de los especialistas**  **Fuente: Elaboración propia.** | | | | |

Posibles decisiones a tomar empleando la TAA: Aplicando la técnica de Aprendizaje Supervisado se obtuvieron los siguientes resultados:

|  |  |
| --- | --- |
| **Técnicas clasificatorias** | **Porcientos de aciertos** |
| ID3 | 100% |
| J48 | 100% |
| MLP | 99.34% |
| IBK | 99.34% |
| IB1 | 99.34% |
| **Tabla #3. Resultados de la aplicación de las técnicas.**  **Fuente: Elaboración propia.** | |

Lo que permite conocer cuál de estas técnicas clasificatorias es la que más se acerca a la decisión tomada por la sucursal. Las técnicas ID3, J48 arrojaron un 100% de aciertos lo que significa que en su procesamiento la decisión coincide con el criterio de los especialistas. De un total de 152 clientes, fueron aprobados 89 clientes y denegados 63.

Las técnicas MLP, IBK e IB1 arrojan resultados similares obteniéndose un 99.34% de aciertos representando un 0.6579% de margen de error. Esto se interpreta que del total de clientes, se aprobaron 89 por parte de la institución bancaria y según la técnica se aprobó 88 solicitudes, lo que indica que hubo 1 cliente clasificado como posible denegado.

A partir de lo anterior queda demostrado la importancia del uso de estas técnicas para contribuir a perfeccionar el otorgamiento del crédito y están listos los software para continuar extendiéndolos a situaciones reales, aún, más complejas pues con el de cursar del tiempo se incrementarán el número de clientes asiduos a este tipo de créditos y a otras modalidades lo que puede dificultar el procesamiento de la información y habrá que emplear técnicas de procesamiento masivo y ágiles para el procesamiento de la información pues se pudo corroborar que el procesamiento de esta técnica demora aproximadamente entre 5 y 7 días cuando en la realidad se toman más tiempo para darle la respuesta de la solicitud al cliente. Con la técnica empleada se demoró el procesamiento de la información aproximadamente 5 días por la introducción de los datos de los 152 clientes pues los resultados de la evaluación se obtienen al momento. Esto permite que la herramienta recomiende instantáneamente al comité de riesgos la posible aprobación o no del crédito para el cliente contribuyendo en la agilización del proceso.

1. **Conclusiones**
2. No se hallaron en la bibliografía estudiada técnicas de Inteligencia artificial aplicadas, específicamente, a la gestión del otorgamiento del crédito personal bancario.
3. En el diagnóstico del estado actual de la sucursal 4262, se determinó que existen deficiencias que repercuten de manera negativa en la decisión del otorgamiento del crédito.
4. Se pudo validar que la Técnica de Aprendizaje Automatizado con sus diferentes clasificadores, tomando en consideración las variables relevantes puede aplicarse a la gestión del crédito personal.
5. Se obtuvieron porcientos de aciertos superiores a un 99,34% siendo positivos los resultados pues las decisiones tomadas por la técnica se acercan a las tomadas por los especialistas de la Sucursal lo que incrementa el grado de confiabilidad en esta técnica.
6. Con la propuesta de la Técnica de Aprendizaje Automatizado se logra optimizar el tiempo establecido que media entre la solicitud del crédito y la decisión de concederlo o no, contribuyendo a mejorar la toma de decisiones en esta área.
7. Constituye un aporte práctico la Técnica de Aprendizaje Automatizado y podrá ser extendida a las restantes modalidades de crédito existentes en la institución financiera bancaria.
8. **Referencias bibliográficas**
9. Adom, M. D. & Sharda, R., 1992. A Neural Network Model for Bankruptcy Prediction. Neural Networks in Finance and Investing, Volumen II, pp. 163-168.
10. Ash, N., 1985. How Cash Value appraises capital projects. Accountant, Octubre(2), pp. 18-19.
11. Astencio, M., 2007. Procedimiento para el diseño de un sistema experto difuso en análisis contable en el sector empresarial cubano, Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
12. Bailey, D. M., 1985. Financial Advisor' Puts Experts' Wisdom Inside Your Mainframe. New England Business, 7(18), pp. 32-34.
13. BBV, 2015. Aprendizaje Automático. [En línea]. Disponible en: <http://www.bbvaopen4u.com/> [Último acceso: 22 Junio 2015].
14. BCC, 2011. RESOLUCIÓN No. 100/2011, La Habana: Consejo de Estado.
15. BCC, 2011. RESOLUCIÓN No. 99/2011, La Habana: Consejo de Estado.
16. BCC, 2012. *Manual de instrucciones y procedimientos*, La Habana: Consejo de Estado.
17. Bellman, A., 1978. *An introduction to artificial intelligence: Can computers think?*. New York: Boyd & Fraser.
18. Bello, D., 2009. Perfeccionamiento del procedimiento para el diseño de sistemas inteligentes para el análisis contable en la empresa cubana., Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
19. Bello, R., 2002. Aplicaciones de la Inteligencia Artificial. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
20. Bonsón Ponte, E. & Orta Pérez, M., 1991. CONSOLIDEX: Un sistema experto de ayuda a la interpretación de normas sobre consolidación. Madrid: Congreso de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
21. BPA;, 2012. Instrucción transitoria No 345, La Habana: BCC.
22. Centro de Estudios Financieros, 2006. Matemáticas financieras. [En línea]. Disponible en: <http://www.matematicas-financieras.com> [Último acceso: 5 junio 2009].
23. Chávez Hernández, J. A., 2012. Procedimiento para el diagnóstico patológico de edificaciones construidas con materiales pétreos naturales y cerámicos mediante técnicas computacionales, MES: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
24. D´Hoeraene, J., 1990. Progiciels d'analyse financière (tableurs et systèmes experts). La Revue du Financier, Diciembre (78), pp. 59-62.
25. Del Toro, J. C., Caballero, M. & Borrás, F., 2005. Instituciones y Mercados Financieros. Selección de temas. La Habana: Félix Varela.
26. Durkin, J., 1994. Expert Systems. Design and Development. Ohio: Prentice Hall International.
27. Fajardo, F., 2012. Aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar la toma de decisiones en los créditos personales, Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
28. Flores, M., 2011. Monografias. [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos28/inteligencia-artificial-gestion-empresarial/inteligencia-artificial-gestion-empresarial.shtml> [Último acceso: 12 Enero 2014].
29. Gaceta-Oficial, 2011. DECRETO-LEY No. 289. *De los créditos a las personas naturales y otros servicios bancarios*, La Habana: Consejo de Estado.
30. García, D., 2005. Entorno para el Análisis del Conocimiento de la Universidad de Waikato. Nueva Zelanda: Universidad de Waikato.
31. Guevara, E., 2003. La banca, el crédito y el socialismo. Chile: Ocean Press.
32. Haugeland, J., 1985. Artificial Intelligence: The Very Idea. Cambridge(Massachusetts): University of Cambridge.
33. ICC, 1992. AFIN: Sistema experto de Análisis Financiero de Balances. Madrid: Instituto Ingeniería del Conocimiento (IIC). Universidad Autónoma de Madrid.
34. Kurzweil, R., 1991. The Age of Intelligent Machines. Massachusetts: The MIT Press.
35. Ledesma, Z. M., 2008. Procedimiento para el perfeccionamiento del análisis de las políticas crediticias en empresas y sucursales bancarias cubanas., Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
36. Linares, O. B., 2011. 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, Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
37. López, O., 2015. Sistema Experto para la toma de decisiones en la determinación de la factibilidad de construcción de plantas de Biogás a partir de residuos disponibles en la provincia de Sancti Spíritus. Sancti Spíritus: Universidad de Sancti Spíritus.
38. Luger, G., 1993. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Redwood: McGraw - Hill.
39. Maciá, N., 2007. Minería de Datos. Santiago de Chile: s.n.
40. Marsal, E., 2014. Propuesta de Técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar la gestión de los créditos personales en la Sucursal 4262 del BPA, Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
41. Martínez, F., 2007. Aplicación de la Inteligencia Artificial en el ámbito contable. Antecedentes históricos, situación actual y perspectivas, Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
42. Medina, D. & Barásoain, P. A., 2006. Minería de Datos. España: s.n.
43. Mui, C. & McCarthy, W., 1987. FSA: Applying AI Techniques to the Familiarization Phase of Financial Decision Making. IEEE Expert, II (3), pp. 33-41.
44. Mukherjee, A. & Deshpande, J. M., 1995. Application of artificial neural networks in structural design expert systems. London: Computers and Structures.
45. Nieto, A., 2010. Integración de la teoría de los conjuntos borrosos en las técnicas proyectuales de evaluación de alternativas. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
46. Nuñez García, C., 1991. Un sistema experto para el análisis financiero: El Anibal, Santander: Universidad de Cantabría.
47. O´Leary, D., 1987. Accounting Regulation - Based Expert System. Greenwich, Connecticut: Jai Press.
48. O´Leary, D., 1987. The Use of Artificial Intelligence in Accountig. Massachusetts: Addison - Wesley.
49. Prado, P., 2009. Diseño de Sistema Inteligente de apoyo a la toma de decisiones en la Empresa Nacional de Tenerías Villa Clara. Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
50. Refenes, A. N., Azema-Barac, M. & Treleaven, P. C., 1993. Financial Modelling Using Neural Networks. Commercial Applications of Parallel Computing. UNICOM.
51. Rich, E. & Knigth, K., 1991. Artificial intelligence. Los Ángeles: McGraw - Hill.
52. Ríos, Y., 2009. Sistema Experto Difuso para el análisis inteligente de la liquidez en la empresa Metalmecánica Anastasio Cárdenas, Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
53. Sampedro, J. & Díaz, J., 2012. Estudio y aplicación de técnicas de aprendizaje automático orientadas al ámbito medico: estimación y explicación de predicciones individuales. Madrid: s.n.
54. Serrano, C. & Gallizo, J. L., 1996. Las redes neuronales artificiales en el tratamiento de la información financiera. [En línea]. Disponible en: <http://ciberconta.unizar.es/Biblioteca/0004/SerGall96.html> [Último acceso: 12 Mayo 2015].
55. Suárez, J., 2000. Técnicas de inteligencia artificial aplicadas al análisis de la solvencia empresarial. [En línea]. Disponible en: <http://www.uniovi.es/econo/DocumentosTrabajo/2000/206_00.pdf>
56. Sullivan, W. & Reeve, J., 1988. XVENTURE: Expert systems to the rescue. EE.UU: Management Accounting.
57. Systems, I., 1986. Technical Overview of PLANPOWER and publicity material, Cambridge: Five Cambridge Center.
58. Weston, J. F. & Brigham, E. F., 2006. Fundamentos de la Administración Financiera. Los Ángeles: McGraw - Hill.
59. Wilford, I., Rosete, A. & Rodríguez, A., 2009. Aplicación de la Minería de Datos para el análisis de información clínica. Estudio Experimental en cardiopatías isquémicas. Revista Cubana de Informática Médica.
60. Winston, P. H., 1992. Artificial Intelligence. Massachusetts: The MIT Press.
61. Wong, F. S., Wang, P. Z., Goh, T. H. & Quek, B. K., 1992. Fuzzy Neural Systems for Stock Selection. Financial Analysts Journal, enero-febrero (2), pp. 47-52.
62. Yoon & Bera, 1993. Econometric Theory. Elsevier B.V.

1. MSc. PA. Milvia Sosa Cabrera. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Cuba. [misosa@uclv.cu](mailto:misosa@uclv.cu) [↑](#footnote-ref-1)
2. Dr. PA. José Armando Chávez Hernández. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. [chavez@uclv.edu.cu](mailto:chavez@uclv.edu.cu) [↑](#footnote-ref-2)
3. MSc. PA. Pedro Roberto Oreilly Espinosa. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. [pedrooe@uclv.edu.cu](mailto:pedrooe@uclv.edu.cu) [↑](#footnote-ref-3)