INDICE GENERAL

|  |  |
| --- | --- |
|  | Pág. |
| INTRODUCCIÓN........................................... ..................................... | 1 |
| I. ANTECEDENTES DE LA CARTERA VENCIDA DE BELLSOUTH, PERIODO JUNIO DEL 2000 – JUNIO DEL 2001............................. | 4 |
|  1.1. Proceso de evaluación de los créditos individuales de la operadora BellSouth Guayaquil................................. ......................... | 6 |
|  1.2. Valoración crediticia de los clientes de BellSouth....................... | 9 |
| 1.3. Factores de evaluación a los clientes de BellSouth............... ... | 13 |
| 1.4. Decisión de crédito en los clientes de BellSouth.................... ... | 16 |
| 1.5. La cartera vencida desde el punto de vista de Redes Neuronales................................................................................ | 17 |
|  |  |
| II. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DISCRIMINANTE............ | 20 |
| 2.1. Introducción................................................................................ | 20 |
| 2.2. Separación y clasificación para dos poblaciones....................... | 22 |
| 2.2.1. Clasificación de dos poblaciones.................................... | 26 |
| 2.3. Observaciones............................................................................ | 35 |
| 2.3.1. Incluyendo variables cualitativas..................................... | 35 |
| 2.3.2. Observaciones finales..................................................... | 37 |
|  |  |
| III. REDES NEURONALES RATIFÍCALES.......................................... | 39 |
| 3.1. Introducción................................................................................ | 39 |
| 3.2. La neurocomputación................................................................. | 40 |
| 3.2.1. Analogía con el cerebro...................................................... | 40 |
| 3.2.2. Redes Neuronales.............................................................. | 42 |
| 3.2.3. Operación de las redes....................................................... | 44 |
| 3.2.3.1. Operación de las capas.......................................... | 48 |
| 3.2.4. Que hace a la neurocomputación diferente?...................... | 49 |
| 3.2.4.1. Aprendizaje a través de ejemplos........................... | 50 |
| 3.2.4.2. Memoria de Asociación Distribuida........................ | 52 |
| 3.2.4.3. Tolerancia a las fallas............................................. | 54 |
| 3.2.4.4. Reconocimiento de patrones.................................. | 55 |
| 3.2.4.5. Poder de Síntesis................................................... | 57 |
| 3.2.5. El Perceptrón de Frank Rosenblatt..................................... | 58 |
| 3.2.6. Propagación hacia atrás (Back-Propagation)..................... | 63 |
| 3.2.6.1. La red de Propagación hacia atrás......................... | 64 |
| 3.2.6.2. Propagando hacia atrás el error local..................... | 68 |
| 3.2.6.3. Minimizando el error local....................................... | 70 |
| 3.2.6.4. La función de error global....................................... | 72 |
| 3.2.6.5. Resumen del algoritmo estándar de propagación inversa.................................................................... | 74 |
| 3.2.6.6. Variaciones al algoritmo estándar.......................... | 74 |
| 3.3. Observaciones............................................................................ | 80 |
|  |  |
| IV. ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE REDES NEURONALES UTILIZANDO UN SOFTWARE PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE CARTERA VENCIDA................ | 82 |
| 4.1. Introducción................................................................................ | 82 |
| 4.2. Sobre los datos........................................................................... | 83 |
| 4.3. Acerca del Software utilizado..................................................... | 85 |
| 4.4. Proceso de Aplicación del modelo sobre los datos.................... | 86 |
| 4.4.1. Creación de la red........................................................... | 87 |
| 4.4.2. Importancia de los datos................................................. | 94 |
| 4.4.3. Entrenamiento de la red.................................................. | 96 |
| 4.5. Obtención de los resultados....................................................... | 86 |
| 4.6. Observación................................................................................ | 101 |
| 4.6.1. Sobre el conjunto de datos.............................................. | 101 |
| 4.6.2. Sobre el uso práctico de la red........................................ | 103 |
|  |  |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES |  |
| ANEXO |  |
| BIBLIOGRAFÍA |  |

# INDICE DE FIGURAS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Pág. |
| Figura 1.1 | Monto de cartera vencida del Periodo Junio del 2000 a Junio del 2001.................................................................... | 5 |
| Figura 1.2 | Porcentaje de Recuperación de la Cartera Vencida.......... | 6 |
| Figura 2.1 | Ingreso y tamaño de lote para poseedores y no poseedores de cortadoras de césped................................ | 32 |
| Figura 3.1 | Neurona Biológica.............................................................. | 41 |
| Figura 3.2 | Un elemento de proceso o nodo........................................ | 43 |
| Figura 3.3 | Un Perceptrón.................................................................... | 58 |
| Figura 3.4 | Problema XOR................................................................... | 61 |
| Figura 3.5 | Una solución para el problema XOR utilizando dos perceptrones...................................................................... | 62 |
| Figura 3.6 | Red típica de Back-Propagation........................................ | 65 |
| Figura 3.7 | Elemento de proceso típico en Back-Propagation............. | 67 |
| Figura 3.8 | Funciones de transferencia para propagación hacia atrás | 78 |
| Figura 4.1 | Estructura de la red neuronal que resuelve el problema... | 87 |
| Figura 4.2 | Parametrización en la capa de entrada............................. | 90 |
| Figura 4.3 | Parametrización de la red en la capa oculta...................... | 91 |
| Figura 4.4 | Parametrización de la red en la capa de salida................. | 92 |
| Figura 4.5 | Muestra de las hojas de datos de ThinksPro..................... | 95 |
| Figura 4.6 | Evolución del error global conforme la red es entrenada.. | 97 |
| Figura 4.7 | Visor de la evolución del error cada 100 iteraciones......... | 98 |
| Figura 4.8 | Resultados de ThinksPro al cabo de 933 iteraciones....... | 99 |

# INDICE DE TABLAS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Pág. |
| Tabla 2.1 | Ejemplos de Clasificación y Discriminación....................... | 24 |
| Tabla 2.2 | Clasificación de Familias................................................... | 31 |