



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

**PROCESOS
DE EXPLOTACION DE INFORMACION
BASADOS EN SISTEMAS INTELIGENTES**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

Tesista: M.Ing. Paola BRITOS

Director: Dr. Ramón GARCÍA-MARTÍNEZ

La Plata, Buenos Aires, Argentina

Agosto, 2008

DEDICATORIA

A mis soles Maxi y Maia,

A mi fiel compañero de vida Luis,

A mi mentor y amigo Ramón,

A mis amigos Quique, Darío, Flopi, Hernán, Claudio,

A mis alumnos, por lo que me enseñan.

RESUMEN

En esta tesis se caracterizan los procesos de explotación de información asociados a los problemas de inteligencia de negocio: descubrimiento de reglas de comportamiento, descubrimiento de grupos, descubrimiento de atributos significativos (atributos importantes para el entorno de negocio que se aplica), descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos y ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos.

Se identifican las tecnologías de sistemas inteligentes que pueden utilizarse para los procesos caracterizados, validando estos procesos a través de casos aceptados por la comunidad internacional.

Se proponen las funcionalidades de un ambiente de explotación de información que integra las tecnologías identificadas. Este ambiente administra en forma unificada los distintos procesos explotación de información que requieren las tecnologías referenciadas.

ABSTRACT

This PhD thesis proposes a characterization of data mining processes associated to the following business intelligence problems: behavior rules discovering, group discovering, significant attributes discovering, group belonging rules discovering, behavior rules and group belonging rules weighting.

The intelligent systems technologies that may be used in the characterized data mining processes are identified. Processes are validated through cases of study accepted by international community.

Data mining environment functionalities which integrates the intelligent systems technology identified is proposed. This environment is able to manage in unified way the different data mining process that uses the technologies previously referenced.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata por acogerme con generosidad de “alma mater” para que pudiera realizar estudios de doctorado en ciencias informáticas.

Al Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento del Instituto Tecnológico de Buenos Aires por apoyarme en todas las instancias del proceso desarrollo de mi carrera de doctorado.

Al Laboratorio de Sistemas Inteligentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires por recibirme para realizar la pasantía de investigación y desarrollo proveyendo un estimulante ambiente de intercambio de ideas con otros tesis de postgrado.

Al Dr. Ramón García-Martínez, por dirigir mi trabajo de tesis durante estos cinco años, entrenándome en el pensamiento científico y guiándome en la aventura de la construcción de nuevo conocimiento, con la dedicación del maestro y el afecto del amigo.

A la Dra. Marisa Cogliati del Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Comahue por su interpretación en calidad de experta del caso de validación sobre patrones de variables meteorológicas.

Al Profesor Guillermo Hudson, Titular de la Cátedra “Espacio y Poder” de la Universidad Autónoma de Entre Ríos por su interpretación en calidad de experto del caso de validación sobre comportamiento de votación del congreso.

Al Dr. Fernando Lamas del Hospital “Pedro Elizalde” por su interpretación en calidad de experto del caso de validación sobre diagnóstico de linfomas.

Al Profesor Osvaldo Alonso, Director del Centro Avanzado de Telecomunicaciones del Instituto Tecnológico de Buenos Aires, por su interpretación en calidad de experto del caso de validación sobre comportamiento de usuarios de servicio de Internet.

A los Ingenieros Hernán Grosser y Pablo Felgaer del Laboratorio de Sistemas Inteligentes, al Ing. Fernando Salgueiro y la Dra. Zulma Cataldi del Laboratorio de Informática Educativa y a la Ing. Elizabeth Jiménez Rey del Laboratorio de Base de Datos y Sistemas Operativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires por contribuir con casos de campo que se utilizaron en pruebas exploratorias de las propuestas formuladas en esta tesis.

Al Ing. Gastón Schulz del Laboratorio de Sistemas Inteligentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, que desarrolló el ambiente de explotación de información basado en sistemas inteligentes a partir de las funcionalidades y el análisis y diseño especificado en esta tesis.

A los Profesores Enrique Fernández, Claudio Rancán, Hernán Merlino, Florencia Pollo Cattaneo y Darío Rodríguez del Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento del Instituto Tecnológico de Buenos Aires, por las contribuciones que con opinión crítica y generosa dedicación han permitido mejorar mi trabajo.

INDICE

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Contexto de la tesis	1
1.2. Explotación de información y sistemas inteligentes	1
1.3. Problemas abiertos	2
1.4. Contenido de la tesis	3
CAPITULO 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN	5
2.1. Inteligencia de negocios	5
2.2. Explotación de información	6
2.2.1. Tecnologías basadas en análisis estadístico	7
2.2.2. Tecnologías basadas en sistemas inteligentes	7
2.3. Procesos de explotación de información	9
2.4. Metodologías de explotación de información	10
2.4.1. Metodologías utilizadas	10
2.4.1.1. Metodología CRISP-DM	10
2.4.1.2. Metodología SEMMA	14
2.4.1.3. Metodología P ³ TQ	15
2.4.1.3.1. Modelo de negocio (MII)	16
2.4.1.3.2. Modelo de explotación de información (MIII)	18
2.4.2. Modelado del negocio	20
2.4.2.1. Modelado en CRISP-DM	20
2.4.2.1.1. Seleccionar una técnica de modelado	20
2.4.2.1.2. Generar el plan de pruebas	23
2.4.2.1.3. Construir el modelo	23
2.4.2.1.4. Evaluar el modelo	23
2.4.2.2. Modelado en SEMMA	24
2.4.2.3. Modelado en P ³ TQ	24
2.4.3. Discusión sobre las metodologías en la fase de modelado	27
CAPITULO 3. DELIMITACION DEL PROBLEMA	31
3.1. Inteligencia de negocios y explotación de información	31
3.2. Procesos de explotación de información y tecnología de sistemas inteligentes	32
3.3. Tecnologías de sistemas inteligentes y ambientes de explotación de información	33
3.4. Sumario de investigación	33
CAPITULO 4. SOLUCIÓN PROPUESTA	35
4.1. Una propuesta de procesos de explotación de información	35
4.1.1. Descubrimiento de reglas de comportamiento	36
4.1.2. Descubrimiento de grupos	36

4.1.3.	Ponderación de interdependencia de atributos	36
4.1.4.	Descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos	36
4.1.5.	Ponderación de reglas de comportamiento o de la pertenencia a grupos	37
4.2.	Procesos de explotación de información basados en tecnologías de sistemas inteligentes	37
4.2.1.	Procesos basados en tecnologías de sistemas inteligentes unitarias	37
4.2.1.1.	Algoritmos TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de comportamiento	37
4.2.1.2.	Mapas auto organizados (SOM) aplicados al descubrimiento de grupos	40
4.2.1.3.	Redes bayesianas aplicadas a la ponderación de interdependencia entre atributos	43
4.2.2.	Procesos basados en tecnologías de sistemas inteligentes combinadas	46
4.2.2.1.	SOM y TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos	46
4.2.2.2.	Redes bayesianas aplicadas a la ponderación de reglas de comportamiento o a la pertenencia a grupos	49
4.2.2.2.1.	Ejemplo de aplicación del procedimiento cuando hay clases/grupos identificados	51
4.2.2.2.2.	Ejemplo de aplicación del procedimiento cuando no hay clases/grupos identificados	54
4.3.	Un ejemplo integrador de procesos de explotación de información basados en tecnologías de sistemas inteligentes	56
4.3.1.	Contexto de la masa de información	56
4.3.2.	Objetivo del estudio	57
4.3.3.	Aplicación de explotación de información basada en sistemas inteligentes al objetivo del estudio	58
4.3.4.	Interpretación del experto	70
4.4.	Requerimientos funcionales y operativos de un ambiente de explotación de información que integra las tecnologías de sistemas inteligentes	70
CAPITULO 5. CASOS DE VALIDACIÓN		75
5.1.	Contexto de validación	75
5.2.	Caso de validación: Comportamiento de votación del congreso	76
5.2.1.	Generalidades	76
5.2.2.	Descubrimiento de acuerdos y desacuerdos intrapartidarios de los representantes demócratas y republicanos	77
5.2.3.	Interpretación del experto	78
5.2.4.	Descubrimiento de acuerdos entre grupos interpartidarios y entre minorías intrapartidarias	79
5.2.4.1.	Descubrimiento de grupos	79
5.2.4.2.	Descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos	83
5.2.5.	Interpretación del experto	87
5.2.6.	Identificación de las leyes con mayor acuerdo dentro de los partidos	89
5.2.7.	Interpretación del experto	90
5.3.	Caso de validación: Identificación de linfomas (linfografía)	91

5.3.1. Generalidades	91
5.3.2. Descubrimiento de reglas de comportamiento (diagnóstico) de cada tipo de linfoma	92
5.3.3. Descubrimiento de las características determinantes de cada tipo de linfoma en las reglas de comportamiento descubiertas	95
5.3.4. Interpretación del experto	98
5.3.5. Descubrimiento de características comunes a diferentes tipos de patologías	98
5.3.5.1. Descubrimiento de grupos	99
5.3.5.2. Descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos	103
5.3.6. Interpretación del experto	106
5.4. Caso de validación: Comportamiento de usuarios de servicio de Internet	107
5.4.1. Generalidades	107
5.4.2. Descubrimiento de causales de alta o baja de un servicio “dial-up” de Internet	108
5.4.3. Interpretación del experto	109
5.4.4. Identificación de causales con mayor incidencia en los comportamientos de alta o baja	109
5.4.5. Interpretación del experto	111
CAPITULO 6. CONCLUSIONES	113
6.1. Aportaciones de la tesis	113
6.2. Futuras líneas de investigación	114
REFERENCIAS	117
ANEXOS	131
A. Fuente de información sobre otorgamiento de créditos	131
B. Fuente de información sobre no otorgamiento de créditos	137
C. Datos meteorológicos del valle superior del Río Negro	139
D. Diseño del ambiente de explotación de información	155
E. Ejemplo integrador en el ambiente de explotación de información propuesto	177
F. Registros de votación del congreso	189
G. Diagnóstico de linfomas	203
H. Comportamiento de usuarios de servicio de Internet	209

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el contexto de la tesis (sección 1.1), se introduce la vinculación entre explotación de información y sistemas inteligentes (sección 1.2), se esbozan algunos problemas abiertos (sección 1.3) y se describe el contenido de la tesis (sección 1.4).

1.1. CONTEXTO DE LA TESIS

Hace ya un lustro, un estudio de la Universidad de California en Berkeley [Lyman y Varian, 2003] señaló que la información disponible en Internet crecía a razón de 92 petabytes (10^{15} bytes) por año. En [Maimon y Rokach, 2005] se ha señalado que esta información esta disponible para procesos de descubrimiento de conocimiento con independencia que se encuentre en fuentes estructuradas [Rudin y Cressy, 2003; Moss, 2003] ó desestructuradas [Vuori, 2006].

La inteligencia de negocio propone un abordaje interdisciplinario (dentro del que se encuentra la Informática), que tomando todos los recursos de información disponibles y el uso de herramientas analíticas y de síntesis con capacidad de transformar la información en conocimiento, se centra en generar a partir de estos, conocimiento que contribuya con la toma de decisiones de gestión y generación de planes estratégicos en las organizaciones [Thomsen, 2003; Negash y Gray, 2008].

La Explotación de Información es la sub-disciplina Informática que aporta a la Inteligencia de Negocio [Langseth y Vivatrat, 2003] las herramientas para la transformación de información en conocimiento [Mobasher *et al.*, 1999; Srivastava *et al.*, 2000; Abraham, 2003; Coley, 2003].

1.2. EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN Y SISTEMAS INTELIGENTES

La explotación de información se ha definido como la búsqueda de patrones interesantes y de regularidades importantes en grandes masas de información [Fayad *et al.*, 1996; Grossman *et al.*, 1998]. Hablar de explotación de información basada en sistemas inteligentes [Evangelos, 1996, Michalski *et al.*, 1998] se refiere específicamente a la aplicación de métodos de sistemas inteligentes, para descubrir y enumerar patrones presentes en la información.

Los Sistemas Inteligentes constituyen el campo de la Informática en el que se estudian y desarrollan algoritmos que implementan algún comportamiento inteligente y su aplicación a la resolución de problemas prácticos [Michalski, 1983; Dejong & Money 1986; Bergadano *et al.*, 1992]. Entre los problemas abordados en este campo, está el de descubrir conocimientos a partir de una masa de información [Michalski, 1983; Michie, 1988; Michalski, 1991; García Martínez, 1995, Felgaer *et al.*, 2006]. Esto resulta una alternativa de solución a problemas que no pueden ser resueltos mediante

algoritmos tradicionales, entre los cuales podemos mencionar especificación de condiciones asociadas a diagnósticos técnicos o clínicos, identificación de características que permitan reconocimiento visual de objetos, descubrimiento de patrones o regularidades en estructuras de información (en particular en bases de datos de gran tamaño), entre otros.

Los métodos tradicionales de análisis de datos incluyen el trabajo con variables estadísticas, varianza, desviación estándar, covarianza y correlación entre los atributos; análisis de componentes (determinación de combinaciones lineales ortogonales que maximizan una varianza determinada), análisis de factores (determinación de grupos correlacionados de atributos), análisis de clusters (determinación de grupos de conceptos que están cercanos según una función de distancia dada), análisis de regresión (búsqueda de los coeficientes de una ecuación de los puntos dados como datos), análisis multivariable de la varianza, y análisis de los discriminantes [Michalski *et al.*, 1982]. Todos estos métodos están orientados numéricamente y son esencialmente cuantitativos.

Los métodos basados sistemas inteligentes [Konenko y Kukar, 2007], permiten obtener resultados de análisis de la masa de información que los métodos convencionales no logran, tales como: los algoritmos TDIDT, los mapas auto organizados (SOM) y las redes bayesianas. Los algoritmos TDIDT permiten el desarrollo de descripciones simbólicas de los datos para diferenciar entre distintas clases [Quinlan, 1986; 1990]. Los mapas auto organizados pueden ser aplicados a la construcción de particiones de grandes masas de información. Tienen la ventaja de ser tolerantes al ruido y la capacidad de extender la generalización al momento de necesitar manipular datos nuevos [Kohonen, 1982; 1995]. Las redes bayesianas pueden ser aplicadas para identificar atributos discriminantes en grandes masas de información, detectar patrones de comportamiento en análisis de series temporales. [Heckerman *et al.*, 1995].

1.3. PROBLEMAS ABIERTOS

Se ha señalado la necesidad de disponer de procesos [Curtis *et al.*, 1992; Chen *et al.*, 1996] que permitan obtener conocimiento [Cody *et al.*, 2002; Chung *et al.*, 2003; 2005] a partir de las grandes masas de información disponible [Musen *et al.*, 2000; Musen, 2002; Abraham, 2003; Coley, 2003; Fuld *et al.*, 2003; Chau *et al.*, 2007;], su caracterización [Golfarelli *et al.*, 2004], y la correspondiente identificación de las tecnologías involucradas [Kosala y Blockeel, 2000] y ambientes que soportan dichos procesos [Reiterer *et al.*, 2000; Marshall *et al.*, 2004; Shiefer *et al.*, 2004; Nguyen *et al.*, 2005].

1.4. CONTENIDO DE LA TESIS

La tesis se estructura en siete capítulos: “Introducción”, “Estado de la Cuestión”, “Delimitación del Problema”, “Solución Propuesta”, “Casos de Validación”, “Conclusiones” y “Referencias” a los que se agregan ocho anexos con información complementaria.

En el capítulo “Introducción” se presenta el contexto de la tesis, se introduce la vinculación entre explotación de información y sistemas inteligentes, se esbozan algunos problemas abiertos y se describe el contenido de la tesis.

En el capítulo “Estado de la Cuestión” se introduce el concepto de inteligencia de negocios, se presenta el área de explotación de información y las tecnologías asociadas: basadas en análisis estadístico y basadas en sistemas inteligentes; se plantea el concepto de procesos de explotación de información y se describen las metodologías de explotación de información en uso: CRISP-DM, SEMMA y P³TQ; se señala como las metodologías descritas abordan el problema del modelado del negocio y se las compara.

En el capítulo “Delimitación del Problema” se centra el problema tratado en esta tesis a través del planteamiento de preguntas de investigación emergentes de las áreas: inteligencia de negocios y explotación de información, procesos de explotación de información y tecnologías de sistemas inteligentes, tecnologías de sistemas inteligentes y ambientes de explotación de información, para concluir con un sumario de investigación.

En el capítulo “Solución Propuesta” se presentan: una definición de procesos de explotación de información, focalizándose en el descubrimiento de reglas de comportamiento, el descubrimiento de grupos, el descubrimiento de atributos significativos, el descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos y la ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos; se introducen los procesos de explotación de información que pueden desarrollarse con tecnologías de sistemas inteligentes planteando procesos basados en tecnologías de sistemas inteligentes unitarios como: los algoritmos TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de comportamiento, los mapas auto organizados aplicados al descubrimiento de grupos y las redes bayesianas aplicados a la ponderación de interdependencia entre atributos; y procesos basados en tecnologías de sistemas inteligentes combinados como: SOM y TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos y redes bayesianas aplicados a la ponderación de reglas de comportamiento o a la pertenencia a grupos; se presenta un ejemplo integrador de los procesos introducidos; concluyendo con una propuesta de funcionalidades de un ambiente de explotación de información que integra las tecnologías de sistemas inteligentes que soportan los procesos de explotación de información presentados.

En el capítulo “Casos de Validación” se presenta el contexto de validación de los procesos de explotación de información basados en sistemas inteligentes propuestos en la tesis, y tres casos de validación correspondientes a dominios de conocimiento distintos: comportamiento de votación del congreso, diagnóstico de linfomas y comportamiento de usuarios de servicio de Internet.

En el capítulo “Conclusiones” se presentan las aportaciones de la tesis doctoral y se señalan futuras líneas de investigación relacionadas con problemas abiertos identificados durante el desarrollo de las investigaciones por donde se considera de interés continuar.

En el capítulo “Referencias” se listan todas las publicaciones consultadas para el desarrollo de esta tesis.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN: INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN Y PROCESOS ASOCIADOS

En este capítulo se introduce el concepto de inteligencia de negocios (sección 2.1), se presenta el área de explotación de información (sección 2.2), y las tecnologías asociadas: basadas en análisis estadístico (sección 2.2.1) y basadas en sistemas inteligentes (sección 2.2.2); se plantea el concepto de procesos de explotación de información (sección 2.3) y se describen las metodologías de explotación de información (sección 2.4) en uso (sección 2.4.1) CRISP-DM (sección 2.4.1.1), SEMMA (sección 2.4.1.2) y P³TQ (sección 2.4.1.3); se señala como las metodologías descriptas abordan el problema del modelado del negocio (sección 2.4.2) discutiéndose los distintos abordajes (sección 2.4.3).

2.1. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Se denomina inteligencia de negocio (Business Intelligence, BI) al conjunto de estrategias y herramientas [Reinschmidt y Allison, 2000] enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización [Koubarakis y Plexousakis, 2000; Grigori *et al.*, 2001; Grigori, *et al.*, 2004; Mäkipää, 2004; Negash, 2008]. Involucra el uso de los datos de una organización para facilitarle a las personas que realizan la toma de decisiones estratégicas del negocio, la comprensión del funcionamiento actual y la anticipación de acciones para dar una dirección bien informada a la organización [Thomas, 2001; 2003; Lönnqvist y Pirttimäki, 2006].

El sistema de información que se utiliza para la inteligencia de negocios integra diferentes datos extraídos del área de producción, con información relacionada con la organización o sus ámbitos y con datos económicos [Schiefer *et al.*, 2004].

Las herramientas de inteligencia de negocios son software de aplicación diseñados para colaborar con la inteligencia de negocios en los procesos de las organizaciones [Pirttimäki *et al.*, 2006]. Específicamente se trata de herramientas que asisten el análisis y la presentación de los datos [Reiter *et al.*, 2000; Morik y Rüping, 2002; Moss, 2003; Rudin y Cressy, 2003; Nguyen *et al.*, 2005].

Este conjunto de herramientas y metodologías tienen en común las siguientes características [Osterwalder, 2004]:

- **Accesibilidad a la información:** Los datos son la fuente principal de este concepto. Lo primero que deben garantizar este tipo de herramientas y técnicas será el acceso de los usuarios a los datos, con independencia de la procedencia de estos.
- **Apoyo en la toma de decisiones:** Se busca ir más allá en la presentación de la información, de manera que los usuarios tengan acceso a herramientas de análisis que les permitan seleccionar y manipular sólo aquellos datos que les interesen.
- **Orientación al usuario final:** Se busca independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y su capacidad para utilizar estas herramientas.

De acuerdo a su nivel de complejidad, las herramientas de inteligencia de negocios se pueden clasificar en [Langseth y Vivatrat, 2003; Dasgupta y Vankayala, 2007]:

- **Cuadro de Mando Integral (Balance Scorecard / Dashboard):** También conocidos como Business Intelligence Dashboards, o Dashboards Ejecutivos. Son resúmenes visuales de información de la organización, que pretende mostrar de una mirada la comprensión global de las condiciones de la organización mediante métricas e indicadores clave de desempeño (KPIs). Esta es una herramienta de inteligencia de negocios en uso desde hace unos pocos años.
- **Procesamiento Analítico en Línea (OLAP / On Line Analytic Processing):** Es la capacidad de algunos sistemas de soporte de decisiones gerenciales, que permiten examinar de manera interactiva grandes volúmenes de información desde varias perspectivas.
- **Aplicaciones de Reportes:** Genera vistas de datos agregadas para mantener a la gestión informada sobre el estado de la organización.
- **Explotación de Información:** Extracción de información de las bases de datos acerca del objeto observado, mediante la utilización de aplicaciones que pueden aislar e identificar patrones o tendencias del objeto observado en un alto volumen de datos. Hay una gran variedad de técnicas de Explotación de Información que revelan distintos tipos de patrones.

2.2. EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN

La Explotación de Información (DM, Data Mining) consiste en la extracción de conocimiento no-trivial que reside de manera implícita en los datos disponibles en distintas fuentes de información [Schiefer *et al.*, 2004]. Dicho conocimiento es previamente desconocido y puede resultar útil para algún proceso [Stefanovic *et al.*, 2006]. Para un experto, o para el responsable de un sistema, normalmente no son los datos en sí lo más relevante, sino el conocimiento que se encierra en sus relaciones, fluctuaciones y dependencias.

Esta disciplina engloba un conjunto de técnicas encaminadas a la extracción de conocimiento procesable, implícito en el almacén de datos (Data Warehouse DW, u otro sistema de almacenamiento) de la organización. Las bases de estas técnicas se encuentran en el análisis estadístico y en los sistemas inteligentes. Con Explotación de Información se aborda la solución a problemas de predicción, clasificación y segmentación [Umaphy, 2007].

2.2.1. TECNOLOGIAS BASADAS EN ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La Explotación de Información toma del análisis estadístico [García, 2004] las siguientes técnicas:

- Análisis de varianza: Mediante el cual se evalúa la existencia de diferencias significativas entre las medias de una o más variables continuas en poblaciones distintas.
- Regresión: Define la relación entre una o más variables y un conjunto de variables predictoras de las primeras.
- Prueba Chi-cuadrado: Por medio de la cual se realiza el contraste de hipótesis de dependencia entre variables.
- Análisis de agrupamiento: Permite la clasificación de una población de *individuos* caracterizados por múltiples *atributos* (binarios, cualitativos y/o cuantitativos) en un número determinado de grupos, en base a las semejanzas o diferencias de los individuos.
- Análisis discriminante: Permite la clasificación de individuos en grupos que previamente se han establecido, permite encontrar la regla de clasificación de los elementos de estos grupos, y por tanto una mejor identificación de cuáles son las variables que definen la pertenencia al grupo.
- Series de tiempo: Permite el estudio de la evolución de una variable a través del tiempo para poder realizar predicciones, a partir de ese conocimiento y bajo el supuesto de que no van a producirse cambios estructurales o del contexto.

2.2.2. TECNOLOGÍAS BASADAS EN SISTEMAS INTELIGENTES

La Explotación de Información toma de los sistemas inteligentes [García Martínez *et al.*, 2003] las siguientes tecnologías:

Algoritmos Genéticos: Son métodos de optimización, en los que aquella variable o variables que se pretenden optimizar junto con las variables de estudio constituyen un segmento de información [Goldberg, 1989; Sivanandam y Deepa, 2008]. Aquellas configuraciones de las variables de análisis que obtengan mejores valores para la variable de respuesta, corresponderán a segmentos con mayor capacidad reproductiva. A través de la reproducción, los mejores segmentos perduran y su proporción crece de generación en generación. Se puede además introducir elementos aleatorios para la modificación de las variables (mutaciones). Al cabo de cierto número de iteraciones, la población estará constituida por buenas soluciones al problema de optimización, pues las malas soluciones han ido descartándose, iteración tras iteración.

Algoritmos TDIDT: Estos algoritmos (TDIDT - Top Down Induction Decisión Trees) pertenecen a los métodos inductivos del Aprendizaje Automático que aprenden a partir de ejemplos preclasificados [Quinlan, 1986]. A esta familia pertenecen los algoritmos el ID3, C4.5 y C5. Estos algoritmos generan árboles y reglas de decisión a partir de ejemplos preclasificados. Para construir los árboles se utiliza el método de aprendizaje automático basado en la estrategia propuesta por Hunt en [Hunt *et al.*, 1966], que particiona el conjunto de ejemplos en subconjuntos a medida que avanza. Trabajar sobre cada subconjunto es más sencillo que trabajar sobre el total de los datos.

Redes Neuronales BP: Son redes formadas por múltiples capas lo que les permite resolver problemas que no son linealmente separables. Pueden ser totalmente o localmente conectadas. 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 caso, cada neurona de la capa "i" es entrada de una serie de neuronas (región) de la capa "i+1". Utilizan un algoritmo de aprendizaje llamado regla delta generalizada (ó regla de retropropagación del error), que consiste en minimizar el error (comúnmente cuadrático) por medio del método del gradiente descendente en los parámetros de entrenamiento de la red neuronal

[Freeman y Skapura, 1991; Hilera y Martínez, 1995]. Estas redes son conocidas como redes de retropropagación (Redes BP).

Redes Neuronales SOM: Los mapas auto organizados o SOM (Self-Organizing Map), también llamados redes de Kohonen [1995] son un tipo de red neuronal no supervisada competitiva, con capacidad para formar mapas de características bidimensionales a partir del principio de formación de mapas topológicos. Se orientan a descubrir la estructura subyacente de los datos ingresados a partir de establecer características comunes entre los vectores de información de entrada a la red. A lo largo del entrenamiento de la red; los vectores de datos son introducidos en cada neurona y se comparan con el vector de peso característico de la misma. La neurona que presenta menor diferencia entre su vector de peso y el vector de datos es la neurona ganadora (o BMU) y ella y sus vecinas verán modificados sus vectores de pesos.

Redes Bayesianas: Las redes bayesianas o probabilísticas se fundamentan en la teoría de la probabilidad y combinan la potencia del teorema de Bayes con la expresividad semántica de los grafos dirigidos; las mismas permiten representar un modelo causal por medio de una representación gráfica de las independencias / dependencias entre las variables que forman parte del dominio de aplicación [Pearl, 1988; Lauría y Duchéis, 2006]. Se puede interpretar a una red bayesiana de dos formas: (a) distribución de probabilidad que representa la distribución de la probabilidad conjunta de las variables representadas en la red, ó (b) base de reglas en la que cada arco representa un conjunto de reglas que asocian a las variables involucradas y están cuantificadas por las probabilidades respectivas.

2.3. PROCESOS DE EXPLOTACION DE INFORMACION

Un proceso de información o un proceso de explotación de información [Curtis *et al.*, 1992], puede definirse como un conjunto de tareas relacionadas lógicamente, que se ejecutan para lograr a partir de un conjunto de información con un grado de valor para la organización, otro conjunto de información con un grado de valor mayor que el inicial [Ferreira *et al.*, 2005; Han *et al.*, 2007]. Cada proceso de explotación de información define un conjunto de información de entrada, un conjunto de transformaciones y un conjunto de información de salida. Un proceso de explotación de

información puede ser parte de un proceso mayor que lo abarque o bien puede incluir otros procesos de explotación de información que deban ser incluidos en él, admitiendo una visión desde varios niveles de granularidad [Kanungo, 2005].

Identificado el problema de inteligencia de negocio y las técnicas de explotación de información, un proceso de explotación de información describe cuales son las tareas que hay que desarrollar para que aplicando las técnicas de explotación a la información que se tenga vinculada al negocio se obtenga una solución al problema de inteligencia de negocio [Musen *et al.*, 2003].

En suma, la inteligencia de negocio aporta el problema; la explotación de información las tecnologías utilizables y los procesos de explotación de información indican como esas tecnologías deben utilizarse para abordar el problema de inteligencia de negocio.

2.4. METODOLOGIAS DE EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN

Un proyecto de Explotación de Información involucra, en general las siguientes fases [Maimon y Rokach, 2005]: comprensión del negocio y del problema que se quiere resolver, determinación, obtención y limpieza de los datos necesarios, creación de modelos matemáticos, ejecución, validación de los algoritmos, comunicación de los resultados obtenidos; e integración de los mismos, si procede, con los resultados en un sistema transaccional o similar. La relación entre todas estas fases tiene una complejidad que se traduce en una jerarquía de subfases.

2.4.1. METODOLOGÍAS UTILIZADAS

Como consecuencia de la experiencia acumulada en proyectos de Explotación de Información se han ido desarrollando metodologías que permiten gestionar esta complejidad de una manera uniforme. La comunidad científica considera metodologías probadas a CRISP-DM, SEMMA y P³TQ.

2.4.1.1. Metodología CRISP-DM

La metodología CRISP-DM [Chapman *et al.*, 1999] consta de cuatro niveles de abstracción, organizados de forma jerárquica en tareas que van desde el nivel más general hasta los casos más específicos (ver Figura 2.1).

A nivel más general, el proceso está organizado en seis fases (ver Figura 2.2), estando cada fase a su vez estructurada en varias tareas generales de segundo nivel o subfases. Las tareas generales se proyectan a tareas específicas, donde se describen las acciones que deben ser desarrolladas para situaciones específicas. Así, si en el segundo nivel se tiene la tarea general “limpieza de datos”, en

el tercer nivel se dicen las tareas que tienen que desarrollarse para un caso específico, como por ejemplo, “limpieza de datos numéricos”, o “limpieza de datos categóricos”. El cuarto nivel, recoge el conjunto de acciones, decisiones y resultados sobre el proyecto de Explotación de Información específico.

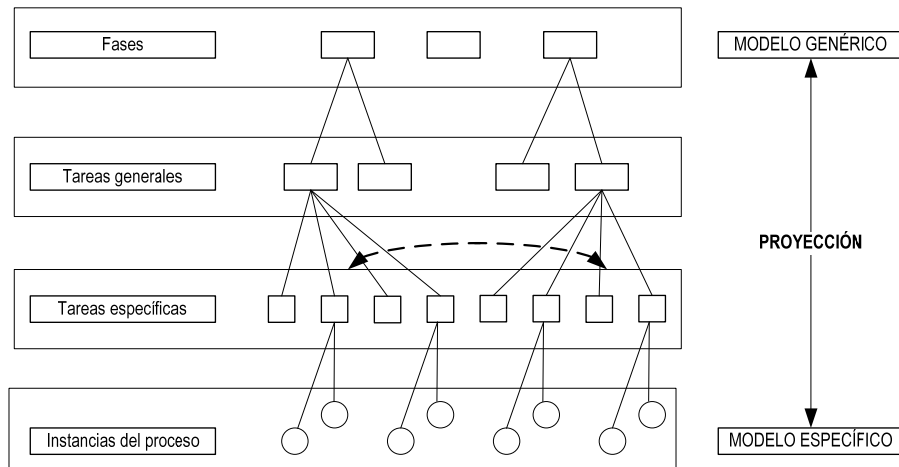


Fig. 2.1. Esquema de los cuatro niveles de abstracción de la metodología CRISP-DM

La metodología CRISP-DM proporciona dos documentos distintos como herramienta de ayuda en el desarrollo del proyecto de Explotación de Información: el modelo de referencia y la guía del usuario.

El documento del modelo de referencia describe de forma general las fases, tareas generales y salidas de un proyecto de Explotación de Información en general. La guía del usuario proporciona información más detallada sobre la aplicación práctica del modelo de referencia a proyectos de Explotación de Datos específicos, proporcionando consejos y listas de comprobación sobre las tareas correspondientes a cada fase.

La metodología CRISP-DM estructura el ciclo de vida de un proyecto de Explotación de Información en seis fases, que interactúan entre ellas de forma iterativa durante el desarrollo del proyecto (Figura 2.2).

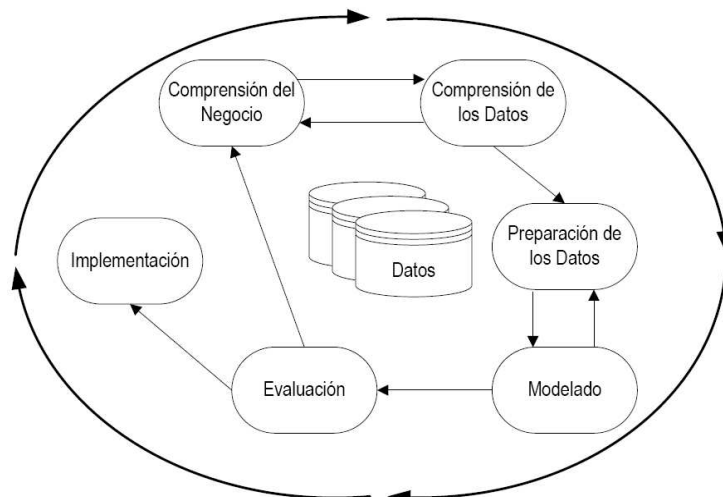


Fig. 2.2. Fases del proceso de modelado metodológica CRISP-DM.

Las flechas indican las relaciones más habituales entre las fases, aunque se pueden establecer relaciones entre fases cualesquiera. El círculo exterior simboliza la naturaleza cíclica del proceso de modelado. En la Figura 2.3, se detallan las fases que componen a la metodología CRISP-DM y en la tabla 2.1, se detalla como se componen cada una de ellas.

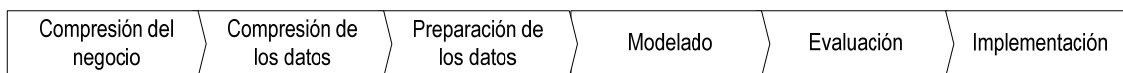


Fig. 2.3. Fases componentes de la metodología CRISP-DM

La primera fase de análisis del problema, incluye la comprensión de los objetivos y requerimientos del proyecto desde una perspectiva empresarial, con el fin de convertirlos en objetivos técnicos y en una planificación.

La segunda fase de análisis de datos comprende la recolección inicial de datos, en orden a que sea posible establecer un primer contacto con el problema, identificando la calidad de los datos y estableciendo las relaciones más evidentes que permitan establecer las primeras hipótesis.

Una vez realizado el análisis de datos, la metodología establece que se proceda a la preparación de los datos, de tal forma que puedan ser tratados por las técnicas de modelado.

La preparación de datos incluye las tareas generales de selección de datos a los que se va a aplicar la técnica de modelado (variables y muestras), limpieza de los datos, generación de variables adicionales, integración de diferentes orígenes de datos y cambios de formato.

La fase de preparación de los datos, se encuentra muy relacionada con la fase de modelado, puesto que en función de la técnica de modelado que vaya a ser utilizada los datos necesitan ser procesados en diferentes formas. Por lo tanto las fases de preparación y modelado interactúan de forma sistemática.

En la fase de modelado se seleccionan las técnicas de modelado más apropiadas para el proyecto de Explotación de Información específico. Las técnicas a utilizar en esta fase se seleccionan en función de los siguientes criterios: ser apropiada al problema, disponer de datos adecuados, cumplir los requerimientos del problema, tiempo necesario para obtener un modelo y conocimiento de la técnica.

Antes de proceder al modelado de los datos se debe de establecer un diseño del método de evaluación de los modelos, que permita establecer el grado de bondad de los modelos.

Una vez realizadas estas tareas genéricas se procede a la generación y evaluación del modelo. Los parámetros utilizados en la generación del modelo dependen de las características de los datos.

En la fase de evaluación, se evalúa el modelo, no desde el punto de vista de los datos, sino desde el cumplimiento de los criterios de éxito del problema. Se debe revisar el proceso seguido, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, para poder repetir algún paso en el que, a la vista del desarrollo

posterior del proceso, se hayan podido cometer errores. Si el modelo generado es válido en función de los criterios de éxito establecidos en la primera fase, se procede a la aplicación del modelo.

FASE	TAREAS COMPONENTES	ACTIVIDADES ASOCIADAS
Comprensión del negocio	Determinar los objetivos del negocio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Background ▪ Objetivos del negocio ▪ Criterios de éxito del negocio
	Evaluar de la situación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inventarios de recursos ▪ Requisitos, supuestos y requerimientos ▪ Riesgos y contingencias ▪ Terminología ▪ Costos y beneficios
	Determinar objetivos del proyecto de Explotación de Información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las metas del Proyecto de Explotación de Información ▪ Criterios de éxito del Proyecto de Explotación de Información
	Realizar el Plan del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de proyecto ▪ Valoración inicial de herramientas
Comprensión de los datos	Recolectar los datos Iniciales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte de recolección de datos iniciales
	Descubrir datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte de descripción de los datos
	Explorar de los datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte de exploración de datos
	Verificar la calidad de datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte de calidad de datos
Preparación de los datos	Caracterizar el conjunto de datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conjunto de Datos ▪ Descripción del Conjunto de Datos
	Seleccionar los datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclusión / exclusión de datos
	Limpia los datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte de calidad de datos limpios
	Estructurar los datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derivación de atributos ▪ Generación de registros
	Integrar los datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unificación de datos
Modelado	Caracterizar el formato de los datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporte de calidad de los datos
	Seleccionar una técnica de modelado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La técnica modelada ▪ Supuestos del modelo
	Generar el plan de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de pruebas
	Construir el modelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuración de parámetros ▪ Modelo ▪ Descripción del modelo
Evaluación	Evaluar el modelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar el modelo ▪ Revisación de la configuración de parámetros
	Evaluar Resultado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de resultados mineros con respecto al éxito del negocio ▪ Modelos aprobados
	Revisar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisión del proceso
Implementación	Determinar próximos pasos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listar posibles acciones
	Realizar el plan de implementación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de Implementación
	Realizar el plan de monitoreo y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de monitoreo y mantenimiento
	Realizar el informe final	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe final ▪ Presentación Final
	Realizar la revisión del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentación de la experiencia

Tabla 2.1. Tareas de cada fase de la metodología CRISP-DM

Normalmente los proyectos de Explotación de Información no terminan en la implantación del modelo, sino que se deben documentar y presentar los resultados de manera comprensible en orden a lograr un incremento del conocimiento. Además en la fase de explotación se debe de asegurar el mantenimiento de la aplicación y la posible difusión de los resultados.

2.4.1.2. Metodología SEMMA

A esta metodología se la define como el proceso de selección, exploración y modelado de grandes cantidades de datos para descubrir patrones de negocio desconocidos [SAS, 2008]. El nombre de esta terminología es el acrónimo correspondiente a las cinco fases básicas del proceso (Figura 2.4)

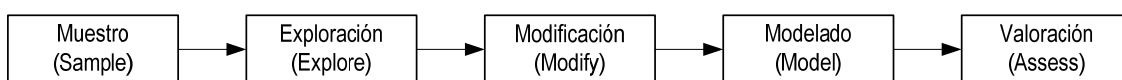


Fig. 2.4. Fases de la metodología SEMMA

El proceso se inicia con la extracción de la población muestral sobre la que se va a aplicar el análisis. El objetivo de esta fase consiste en seleccionar una muestra representativa del problema en estudio. La representatividad de la muestra es indispensable ya que de no cumplirse invalida todo el modelo y los resultados dejan de ser admisibles. La forma más común de obtener una muestra es la selección al azar, es decir, cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Este método de muestreo se denomina muestreo aleatorio simple.

La metodología SEMMA establece que para cada muestra considerada para el análisis del proceso se debe asociar un nivel de confianza de la muestra.

Una vez determinada una muestra o conjunto de muestras representativas de la población en estudio, la metodología SEMMA indica que se debe proceder a una exploración de la información disponible con el fin de simplificar en lo posible el problema para optimizar la eficiencia del modelo. Para lograr este objetivo se propone la utilización de herramientas de visualización o de técnicas estadísticas que ayuden a poner de manifiesto relaciones entre variables. De esta forma se pretende determinar cuáles son las variables explicativas que van a servir como entradas al modelo. La tercera fase de la metodología consiste en la manipulación de los datos, en base a la exploración realizada, de forma que se definan y tengan el formato adecuado los datos que serán introducidos en el modelo. Una vez que se han definido las entradas del modelo, con el formato adecuado para la aplicación de la técnica de modelado, se procede al análisis y modelado de los datos. El objetivo de esta fase consiste en establecer una relación entre las variables explicativas y las variables objeto del estudio, que posibiliten inferir el valor de las mismas con un nivel de confianza determinado. Las técnicas utilizadas para el modelado de los datos incluyen métodos estadísticos tradicionales (tales como análisis discriminante, métodos de agrupamiento, y análisis de regresión), así como

técnicas tales como redes neuronales, técnicas adaptativas, lógica difusa, árboles de decisión, reglas de asociación y computación evolutiva.

Finalmente, la última fase del proceso consiste en la valoración de los resultados mediante el análisis de bondad del modelo o modelos, contrastado con otros métodos estadísticos o con nuevas poblaciones muestrales.

En la Figura 2.5 se puede ver un esquema de la dinámica general de la metodología.

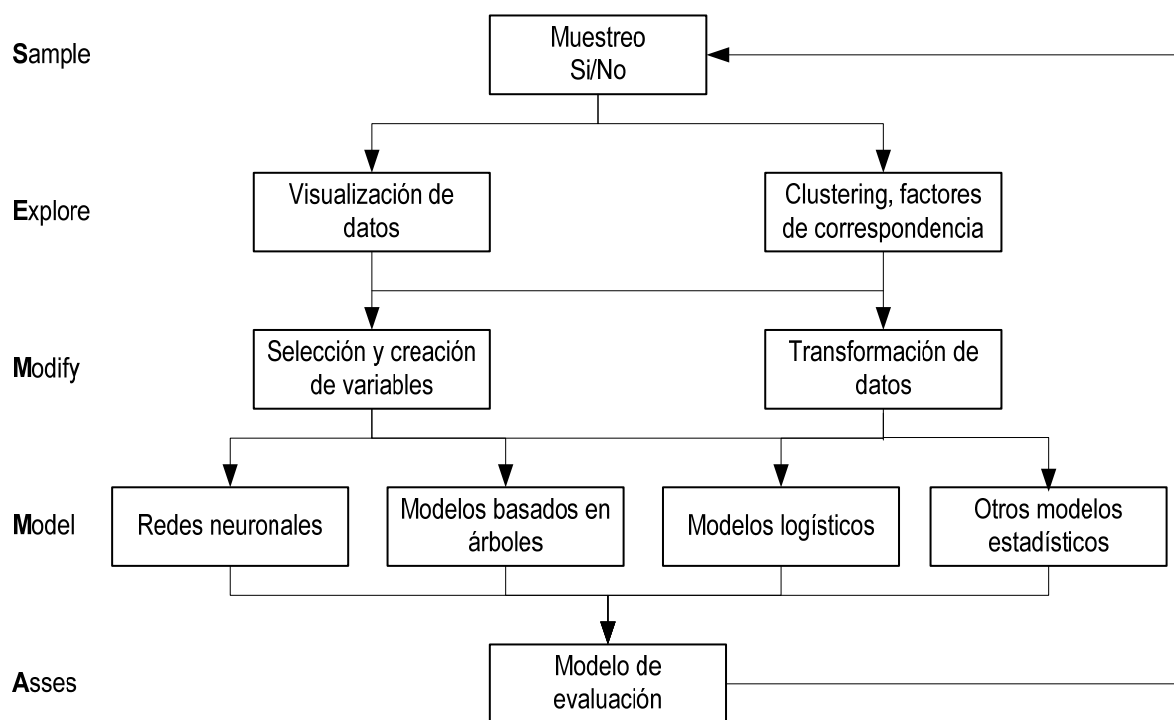


Fig. 2.5. Dinámica de la Metodología SEMMA

2.4.1.3. Metodología P³TQ

La metodología P³TQ (Product, Place, Price, Time, Quantity) esta compuesta por dos modelos [Pyle, 2003], el Modelo de Negocio y el Modelo de Explotación de Información. El Modelo de Negocio (MII) proporciona una guía de pasos para el desarrollo y de la construcción de un modelo que permita identificar un problema de negocio o la oportunidad del mismo.

El Modelo de Explotación de Información (MIII) que proporciona una guía pasos para la ejecución de los modelos de Explotación de Información de acuerdo al modelo identificado en MII (modelado). Cada una de los modelos esta estructurado en base a: (a) caja de actividades que indican una serie de pasos a realizar, (b) caja de descubrimientos que proveen acciones de exploración que se necesitan para poder decidir que hacer en el próximo paso (estas cajas siempre contienen acciones de descubrimiento con un resultado asociados, interpretaciones y posibles problemas), (c) caja de técnicas que proporciona información suplementaria sobre los pasos recomendados en las cajas de descubrimiento o de acción y (d) caja de ejemplos que dan una

descripción detallada de como usar una técnica específica, estas cajas se aplican en MIII (Explotación de Información).

En la figura 2.6 se visualiza la interacción de los diferentes modelos y sus componentes.

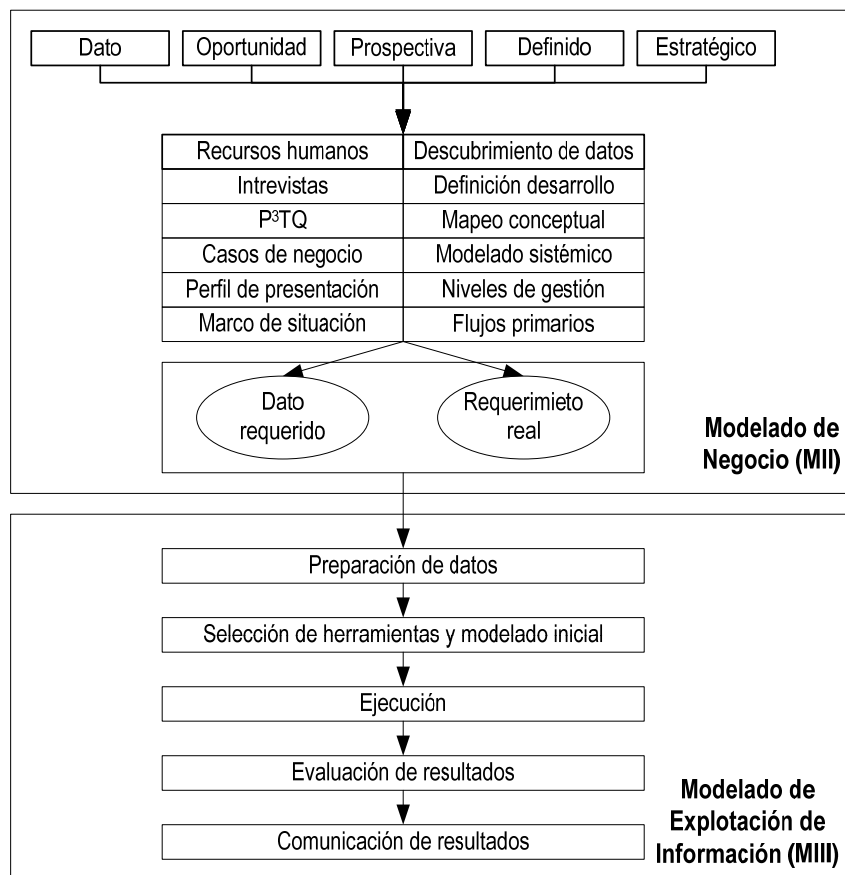


Fig. 2.6. Fases de metodología P³TQ.

2.4.1.3.1. Modelo de Negocio (MII)

El modelado depende de muchas circunstancias de negocio que promueven el planteo de 5 escenarios diferentes: dato, oportunidad, prospectiva, definido y estratégico.

ESCENARIO 1 - DATO: Si el proyecto comienza con un conjunto de datos y la premisa es explorar este conjunto de datos para encontrar relaciones interesantes, se debe:

- Determinar la procedencia y los datos a recolectar.
- Identificar los recursos humanos para el proyecto.
- Discutir el proyecto con los recursos humanos.
- Caracterizar el conjunto de datos en término de las relaciones P³TQ (Product, Place, Price, Time, Quantity).
- Caracterizar la motivación del negocio para recolectar y almacenar los datos.
- Descubrir quienes o que departamento originó el proyecto y que espera de él.

ESCENARIO 2 - OPORTUNIDAD: Si el proyecto comienza con una situación de negocio (problema u oportunidad) que tiene que ser explorada, se debe:

- Identificar las características de los recursos humanos relevantes.
- Explotar las situaciones de negocio con los recursos humanos.
- Determinar el marco de situación del negocio.
- Definir los objetivos de negocio relevantes.
- Buscar los datos a utilizar.
- Presentar el caso de negocio a los recursos humanos.

ESCENARIO 3 - PROSPECTIVA: Si el proyecto es diseñado para descubrir donde la Explotación de Información puede ofrecer un valor en el entorno de la organización, se debe:

- Caracterizar las claves de la organización en relación a P³TQ.
- Identificar los principales procesos de flujo de información de la organización.
- Identificar los potenciales recursos humanos.
- Hablar con los potenciales recursos humanos.
- Descubrir cuales de los 26 niveles de gestión son los más involucrados para cada uno de los recursos humano.
- Caracterizar los modelos más aplicables al negocio.
- Explorar las fuentes de datos.
- Preparar los casos de negocio para cada oportunidad significativa.
- Presentar el caso de negocio a los recursos humanos.

ESCENARIO 4 - DEFINIDO: Si el proyecto comienza con la premisa de crear la especificación del modelo de minería con un propósito específico, se debe:

- Identificar los recursos humanos.
- Discutir los requerimientos con los recursos humanos.
- Enmarcar la situación de negocio.
- Buscar los datos necesarios.
- Definir los requerimientos a desarrollar.

ESCENARIO 5 - ESTRATEGICO: Si el proyecto comienza con requerir una estrategia de análisis para dar soporte a un escenario planificado por la organización, se debe:

- Identificar los recursos humanos potenciales.
- Hablar con los recursos humanos potenciales.
- Enmarcar la situación de negocio.
- Si es necesario, trabajar interactivamente con los recursos humanos para crear un mapa de los escenarios estratégicos.

- A partir del mapa, crear un modelo sistémico de la situación estratégica.
- Caracterizar las claves de la organización en relación a P³TQ.
- Relacionar el mapa con las claves de la organización en relación a P³TQ.
- Si es necesario, simular una situación estratégica para descubrir incertidumbres, ambigüedades, errores en la comprensión intuitiva y descubrir relaciones cruciales (aquellas no entendidas, bien caracterizadas, o para las cuales los pequeños cambios tienen grandes efectos).
- Caracterizar las claves de las relaciones de los sistemas en término de los 26 niveles de gestión.
- Descubrir cuales de los 26 niveles de gestión son los más involucrados para cada recurso humano.
- Caracterizar los modelos de los niveles de negocio mas aplicados.
- Explorar las fuentes de datos.
- Enmarcar cada problema de negocio u oportunidad en un modelo estratégico con particular atención en las estrategias, interacciones estratégicas y los riesgos incluidos en el banco de pruebas de riesgo y las expectativas.
- Explotar los datos para caracterizar las relaciones actuales con el sistema modelado y la simulación, tratando de que concuerden con la situación real.
- Mostrar las relaciones descubiertas dentro de los mapas del sistema y la simulación y realizar la simulación a través del rango de escenarios requeridos.

2.4.1.3.2. Modelo de Explotación de Información (MIII)

MIII proporciona una guía paso a paso de explotación de información para producir el modelo identificado en MII que a continuación se detallan.

Preparación de los datos:

- Comprobar las variables de la matriz de característica.
- Comprobar las variables básicas para el problema.
- Comprobar los datos básicos para el problema.
- Comprobar las variables anacrónicas.
- Comprobar la suficiencia de los datos.
- Comprobar la representación de los resultados.
- Comprobar la representación de rasgos básica.

Selección de herramientas y modelado inicial:

- Definir la estructura de datos para llevar adelante la Explotación de Información.
- Caracterizar los datos de entradas y salidas.
- Seleccionar las herramientas de Explotación de Información.
- Construir los valores que comprueben el modelo.
- Si los datos no se comprenden: Crear el modelo exploratorio inicial.
- Si se van a clasificar los datos: Descubrir el tipo apropiado de modelo de clasificación inicial.
- Si se van a predecir los datos: Descubrir el tipo apropiado de modelo predictivo.

Ejecución:

- Si es un modelo deductivo: Especificar la explicación del mismo.
- Si el modelo de clasificación o predicción es binario: Especificar una matriz de confusión.
- Si el modelo de clasificación o predicción es un valor continuo: Especificar una matriz de confusión, comparar la predicción con un grafico residual, comparar la predicción con la situación actual.
- Si el modelo de clasificación o predicción es una clase: Especificar una matriz de confusión, comparar la predicción con un grafico residual, comparar la predicción con un argumento actual, especificar pruebas del modelo residual.
- Si el modelo de clasificación o predicción es un valor categórico: Especificar la predicción con un grafico residual, comparar la predicción con situaciones actuales, especificar pruebas del modelo residual, realizar histogramas residuales, comparar situaciones actuales con gráficos residuales XY, comparar la situación actual con una predicción de rangos, comparar la situación actual con curvas de predicción, comparar la situación actual con la predicción apta, especificar la varianza residual, especificar el modelo perfecto.

Evaluación de resultados:

- Si es un modelo deductivo: Revisar los requerimientos descubiertos durante la ejecución, explicar en forma narrativa: a) los descubrimientos, el informe debe incluir: patrones, descubrimiento de explicaciones plausibles, clustering, conteos, contrastes y comparaciones, variables de particionamiento, generalidades de particularidades, proponer factores plausibles explícitos e implícitos latentes, identificar y explicar las relaciones entre variables (o variables grupales), crear explicaciones de cambios lógicos, creando coherencias conceptuales; y b) la verificación, el informe debe incluir: comprobación de la representatividad, comprobación de la tendencia, triangulación (usando fuentes de datos diferentes, usando métodos de modelado diferentes, utilizando teorías diferentes),

considerando los límites, incorporando pruebas negativas, incorporando pruebas externas empíricas.

- Si es un modelo de clasificación: Revisar las exigencias de la entrega desarrollada antes de la ejecución del proceso de Explotación de Información, repasar los descubrimientos realizados durante la formación, preparar una explicación de soporte, crear la calibración de los modelos, revisar los modelos requeridos para entregar.
- Si el modelo es en tiempo real: Identificar las novedades.

Comunicación de resultados:

- Dar a las partes restantes del proyecto los resultados y sugerir como implementarlos.

2.4.2. MODELADO DEL NEGOCIO

En las siguientes subsecciones se describe la etapa de modelado en las metodologías CRISP-DM, SEMMA y P³TQ.

2.4.2.1. Modelado en CRISP-DM

El modelo y ejecución de la explotación de información toma lugar en la fase de Modelado (Fase 4) de esta metodología. Se prueban hipótesis específicas y se ejecutan métodos de descubrimiento automatizados, se interpretan los resultados de análisis realizados en esta fase en el contexto de las preguntas del negocio originales. En la figura 2.7 se detalla como esta compuesta la fase.

Las tareas que se realizan son: seleccionar una técnica de modelado, generar el plan de pruebas, construir el modelo, y evaluar el modelo.

2.4.2.1.1. Seleccionar una técnica de modelado

Como primer paso del plan, se selecciona la técnica de modelado a utilizar. Considerando que ya, posiblemente, se seleccionó una herramienta de negocio, esta tarea se refiere a la técnica de modelado específica, por ejemplo árboles de decisión, reglas de decisión, redes neuronales, etc. Si se considera necesario aplicar múltiples técnicas, se debe realizar esta tarea, para cada una de las técnicas, separadamente. No se debe olvidar que no todas las herramientas y técnicas son aplicadas en cada tarea. Para determinados tipos de problemas algunas técnicas son las apropiadas, a continuación se detalla la relación existente:

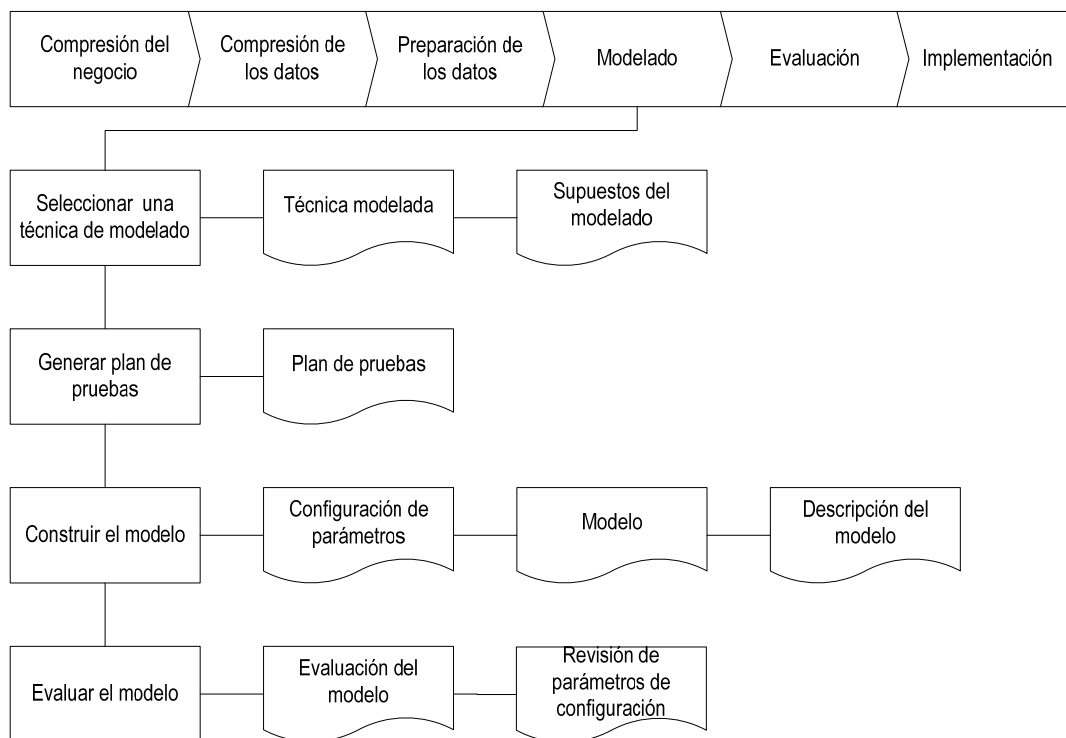


Fig. 2.7. Descripción de la fase Modelado

Descripción de datos y sumarización:

Consiste en la descripción de las características de los datos, típicamente en formas elementales y de agregación. Esto da al usuario una muestra de la estructura de los datos. En los proyectos de explotación de información la descripción de datos y la sumarización son un sub-objetivo del proceso, típicamente en tempranas etapas. La exploración y el análisis inicial de los datos pueden ayudar a entender la naturaleza de ellos y encontrar hipótesis potenciales de información oculta. La estadística descriptiva y las técnicas de visualización proveen una primera visión de los datos.

Segmentación:

Tiene por objetivo la separación de los datos en sub-grupos o clases interesantes. Todos los elementos del sub-grupo deben tener características comunes. El análisis de las hipótesis de los sub-grupos es relevante para los cuestionamientos bases del negocio sobre la base de la salida de la descripción de los datos y la sumarización. Las técnicas apropiadas para segmentar son: Técnicas de clustering, redes neuronales y visualización.

Descripción de conceptos:

Tiene por objetivo entender la descripción de los conceptos o clases. La descripción de conceptos tiene relación con la segmentación y con la clasificación. La segmentación puede conducir a una enumeración de objetos que pertenecen a un concepto o la clase sin una descripción comprensible. Típicamente hay segmentación antes de que la descripción de concepto sea

realizada. Algunas técnicas, por ejemplo clustering, realizan la segmentación y la descripción de conceptos al mismo tiempo. La descripción de conceptos puede ser usada también como una clasificación de propósitos. Las técnicas apropiadas son: Métodos de reglas de inducción, clustering conceptuales.

Clasificación: La clasificación asume que hay un conjunto de objetos (caracterizados por algunos atributo) en los cuales hay diferentes clases. El rotulo de la clases es de valor discreto y se conoce cada objeto. El objetivo es lograr modelos de clasificación (clasificadores) los cuales determinen correctamente la clase ante objetos no previstos anteriormente. Los modelos de clasificación sobre todo son usados para el modelado predictivo. Los rótulos de clases avanzados, pueden ser definidos por el usuario o derivados de la segmentación. Las técnicas apropiadas para este tipo de problema son: Análisis del discriminante, métodos de inducción de reglas, árboles de decisión, árboles de aprendizaje, redes neuronales, vecino más cercano, casos basados en razonamiento y algoritmos genéticos.

Predicción: La predicción es similar a la clasificación, la única diferencia es que el atributo objetivo (clase) no es un atributo cualitativo sino continuo. El objetivo de la predicción es encontrar el valor del atributo clase para objetos desconocidos, suele llamarse a este tipo de problemas “regresión” Si la predicción tiene como datos series de tiempo es también llamada “forecasting2. Las técnicas apropiadas para este tipo son: Análisis de regresión, árboles de regresión, redes neuronales, vecino más cercano, método de box- Jenkins y algoritmos genéticos.

Análisis de dependencias: El análisis de dependencias consiste en encontrar modelos que describan dependencias o asociaciones significativas entre los datos. Las dependencias pueden ser usadas como valores de predicción de un dato, teniendo información de los otros datos. A través de las dependencias puede usarse un modelo predictivo. Las asociaciones son una clase especial de dependencias, las asociaciones describen afinidad entre los ítems. El análisis de dependencias tiene relaciones con la clasificación y la predicción, donde las dependencias están implícitamente usadas para la formulación de modelos predictivos. Las técnicas aplicadas son: Análisis de correlación, análisis de regresión, reglas de asociación, redes bayesianas, programación lógica inductiva, técnica de visualización.

Entre las herramientas y técnicas hay “requisitos políticos” y otras restricciones, que limitan la selección de herramientas. Puede ser que solamente una herramienta o técnica esté disponible para solucionar el problema, en cuyo caso puede suceder que la herramienta no sea la mejor para resolverlo. Los reportes de las tareas realizadas durante esta subfase son:

La técnica modelada: Descripción de las técnicas de modelado que se utilizaran.

Supuestos de modelado: Muchas técnicas generan supuestos específicos en los datos, por ejemplo, todos los atributos tienen una distribución uniforme, o no existen valores perdidos. Todos estos supuestos deben ser registrados

2.4.2.1.2. Generar el Plan de Pruebas

Antes de generar el modelo se debe generar un procedimiento o mecanismo para probar la calidad y validez del modelo. El reporte de la tarea realizada durante esta subfase es:

Plan de Pruebas: Se debe describir el plan de pruebas y los modelos. Un componente principal del plan de pruebas es cómo dividir el conjunto de datos disponible en datos de entrenamiento y datos de validación.

2.4.2.1.3. Construir el modelo

Se debe ejecutar la herramienta de modelado con el conjunto de datos preparado para crear uno o más modelos. Los reportes de las tareas realizadas durante esta subfase son:

Configuración de parámetros: En general, la mayoría de las herramientas de modelado proveen un conjunto de parámetros de ajuste a configurar. Se deben listar el conjunto de parámetros y los valores escogidos para los mismos.

Modelo: Describir los modelos reales generados por la herramienta.

Descripción del Modelo: Se describe el modelo resultante, mediante un informe que detalle la interpretación de los modelos y documente cualquier dificultad encontrada con su significado.

2.4.2.1.4. Evaluar el Modelo

Los dataminers deben interpretar los modelos según su dominio de conocimiento, los datos, el criterio de éxito y el plan de pruebas definido. Esta tarea interfiere con la fase subsiguiente, considerando que los datos que se “Explotan” a juicio del dataminer definen el éxito de la

aplicación de modelado y las técnicas de descubrimiento. El dataminer comunica a los analistas del negocio y expertos en el dominio de la aplicación los resultados obtenidos, para discutir con estos los resultado de la explotación de datos en el domino del negocio; intentando alinear los datos de la organización a los modelos y analizar los modelos según los criterios de evaluación. En la mayoría de los proyectos, el dataminer aplica la misma técnica más de una vez o intenta generar los resultados con técnicas alternativas. Los reportes de las tareas realizadas durante esta subfase son:

Evaluación del modelo: Se deben resumir los resultados de la tarea, detallando la calidad de los documentos generados.

Revisión de parámetros de configuración: Según las valoraciones, se deben revisar las configuraciones de los parámetros para las próximas corridas del modelo. Se debe, también, iterar el modelo construido y la configuración de los parámetros hasta encontrar el mejor modelo, documentando todas las revisiones y valoraciones.

2.4.2.2. Modelado en SEMMA

Crear un modelo de los datos implica usar software que permita ejecutar algoritmos de explotación de información para buscar automáticamente una combinación de datos que predigan confiablemente un resultado deseado. El modelado de las técnicas en explotación de información incluyen a las redes neuronales, árboles basados en modelos, modelos lógicos, y otros modelos estadísticos tales como análisis de serie de tiempo y análisis de series. Cada tipo de modelo tiene fortalezas que son particulares, y resultan apropiados dentro de ciertas situaciones dependiendo de los datos. Por ejemplo, las redes de neuronales son buenas en combinar la información de muchos predictores.

2.4.2.3. Modelado en P³TQ

La etapa de modelado para esta metodología abarca los pasos de selección de herramientas y modelado inicial y ejecución. A continuación se detallan las actividades y sub actividades sugeridas para llevarla adelante del paso “Selección de herramientas y modelado inicial”.

Actividad 1. Definir la Estructura de Datos

Subactividad 1.1. Dividir el conjunto de datos original en 3 partes iguales.

Subactividad 1.2. Identificar el conjunto de entrenamiento, el conjunto de prueba y el conjunto de evaluación

Actividad 2. Caracterizar cada una de las entradas y salidas para seleccionar la herramienta de explotación de información apropiada.

Actividad 3. Seleccionar las herramientas de explotación de información en función del tipo de variables utilizadas para modelar el negocio (ver Tabla 2.2)

En la tabla 2.2. las letras mayúsculas indican que la técnica es una buena candidata para crear el modelo bajo las circunstancias indicadas y deberá ser considerada. Las letras minúsculas indican que técnica podría ayudar pero no es el método de modelado preferido para la situación. Las doble letras se relaciona con modelos que van a predecir múltiples variables de salida. En cada caso, una técnica es usada para crear un modelo predictivo separado para cada variable, indicado por la doble letra, por ejemplo: “LL” quiere decir que debe usarse la técnica referida a tal situación (regresión lineal) y que construya un modelo para cada variable de salida. Esta situación se repite para las otras técnicas indicadas. La nomenclatura utilizada en las técnicas de modelado se refieren a: (T,t) árbol de decisión; (S,s) mapas auto-organizados; (L,l) regresión lineal; (R,r) extracción de reglas; (B,b) redes bayesianas; (N,n) redes neuronales; y (E,e) programación evolutiva.

Actividad 4. Construir los valores que comprueben el modelo

Subactividad 4.1. Si los datos no se comprenden, se crea el modelo exploratorio inicial.

Subactividad 4.2. Si se va a clasificar los datos, se descubre el tipo apropiado de modelo de clasificación inicial.

Subactividad 4.3. Si se va a predecir los datos se descubre el tipo apropiado de modelo predictivo.

A continuación se detallan las actividades a realizar en el paso “Ejecución”:

Actividad 1. Si es un modelo deductivo: Especificar la explicación del mismo.

Actividad 2. Si el modelo de clasificación o predicción es binario: Especificar una matriz de confusión.

Actividad 3. Si el modelo de clasificación o predicción es un valor continuo: Especificar una matriz de confusión, comparar la predicción con un grafico residual, comparar la predicción con la situación actual.

Tipo de variable de entrada	Cantidad de variable de salida	Tipo de variable de salida	Modelar con	
			No supervisado	Clasificado
Binario	1	Binario	T, s, l	R, B, T
Categorico	1	Binario	T, s, l	R, B, T
Continuo	1	Binario	T, S, l	R, b, T, n, e
Binario y categorico	1	Binario	T, s, l	R, B, T, e
Binario y continuo	1	Binario	T, s, l	R, B, T, n
Categorico y continuo	1	Binario	T, S, l	R, B, T, n
Binario, categorico y continuo	1	Binario	T, S, l	R, B, T, n
Binario	1	Categorico	T, s, l	r, B, T, n
Categorico	1	Categorico	T, s, l	r, B, T, n
Continuo	1	Categorico	T, S, l	r, B, T, n, e
Binario y categorico	1	Categorico	T, s, l	r, B, T, n, e
Binario y continuo	1	Categorico	T, S, l	r, B, T, n, e
Categorico y continuo	1	Categorico	T, S, l	r, B, T, n, e
Binario, categorico y continuo	1	Categorico	T, S, l	r, B, T, n, e
Binario	1	Continuo	T, s, l	R, B, T, n, e
Categorico	1	Continuo	T, s, l	R, B, T, n, e
Continuo	1	Continuo	T, S, l	R, B, T, N, e
Binario y categorico	1	Continuo	T, s, l	r, b, T, n, e
Binario y continuo	1	Continuo	T, S, l,	r, b, T, N, e
Categorico y continuo	1	Continuo	T, S, l,	r, b, T, N, e
Binario, categorico y continuo	1	Continuo	T, S, l,	r, b, T, N, e
Binario	Mucho	Binario	TT, S, ll	RR, BB, b, TT
Categorico	Mucho	Binario	TT, S, ll	RR, BB, b, TT
Continuo	Mucho	Binario	TT, S, ll	RR, BB, b, TT, n, ee
Binario y categorico	Mucho	Binario	TT, S, ll	RR, BB, b, TT, ee
Binario y continuo	Mucho	Binario	TT, S, ll	RR, BB, b, TT, nn
Categorico y continuo	Mucho	Binario	TT, S, ll	RR, BB, b, TT, nn
Binario, categorico y continuo	Mucho	Binario	TT, S, ll	RR, BB, b, TT, nn
Binario	Mucho	Categorico	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, nn
Categorico	Mucho	Categorico	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, nn
Continuo	Mucho	Categorico	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, nn, ee
Binario y categorico	Mucho	Categorico	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, nn, ee
Binario y continuo	Mucho	Categorico	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, NN, ee
Categorico y continuo	Mucho	Categorico	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, NN, ee
Binario, categorico y continuo	Mucho	Categorico	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, NN, n, ee
Binario	Mucho	Continuo	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, NN, n, ee
Categorico	Mucho	Continuo	TT, S, ll	rr, BB, b, TT, NN, n, ee
Continuo	Mucho	Continuo	TT, S, ll	rr, bb, b, TT, NN, n, ee
Binario y categorico	Mucho	Continuo	TT, S, ll	rr, bb, b, TT, nn, n, ee
Binario y continuo	Mucho	Continuo	TT, S, ll	rr, bb, b, TT, NN, n, ee
Categorico y continuo	Mucho	Continuo	TT, S, ll	rr, bb, b, TT, NN, n, ee
Binario, categorico y continuo	Mucho	Continuo	TT, S, ll	rr, bb, b, TT, NN, n, ee

Tabla 2.2. Matriz de selección de herramienta

Actividad 4. Si el modelo de clasificación o predicción es una clase: Especificar una matriz de confusión, comparar la predicción con un grafico residual, comparar la predicción con un argumento actual, especificar pruebas del modelo residual.

Actividad 5. Si el modelo de clasificación o predicción es un valor continuo: Especificar la predicción con un grafico residual, comparar la predicción con situaciones actuales, especificar pruebas del modelo residual, realizar histogramas residuales,

comparar situaciones actuales con gráficos residuales XY, comparar la situación actual con una predicción de rangos, comparar la situación actual con curvas de predicción, comparar la situación actual con una predicción apta, especificar la varianza residual, especificar el modelo perfecto.

2.4.3. DISCUSION SOBRE LAS METODOLOGIAS EN LA FASE DE MODELADO

En esta sección se presentan las relaciones entre las fases de las metodologías descritas, las que se resumen en la figura 2.8 y se analiza en que medida los distintos conceptos de inteligencia de negocio, técnicas y procesos de explotación de información son abarcados por las metodologías.

La fase de “Modelado de negocio (MII)” de la metodología P³TQ se relaciona con la fase “Compresión del negocio” de la metodología CRISP-DM, estas fases no tienen relación con fases de la metodología SEMMA.

La fase “Compresión de los datos” de la metodología CRISP-DM, se relaciona con la fases de “Muestreo (Sample)” y “Exploración (Explore)” de la metodología SEMMA, estas fases no tienen relación en la metodología P³TQ.

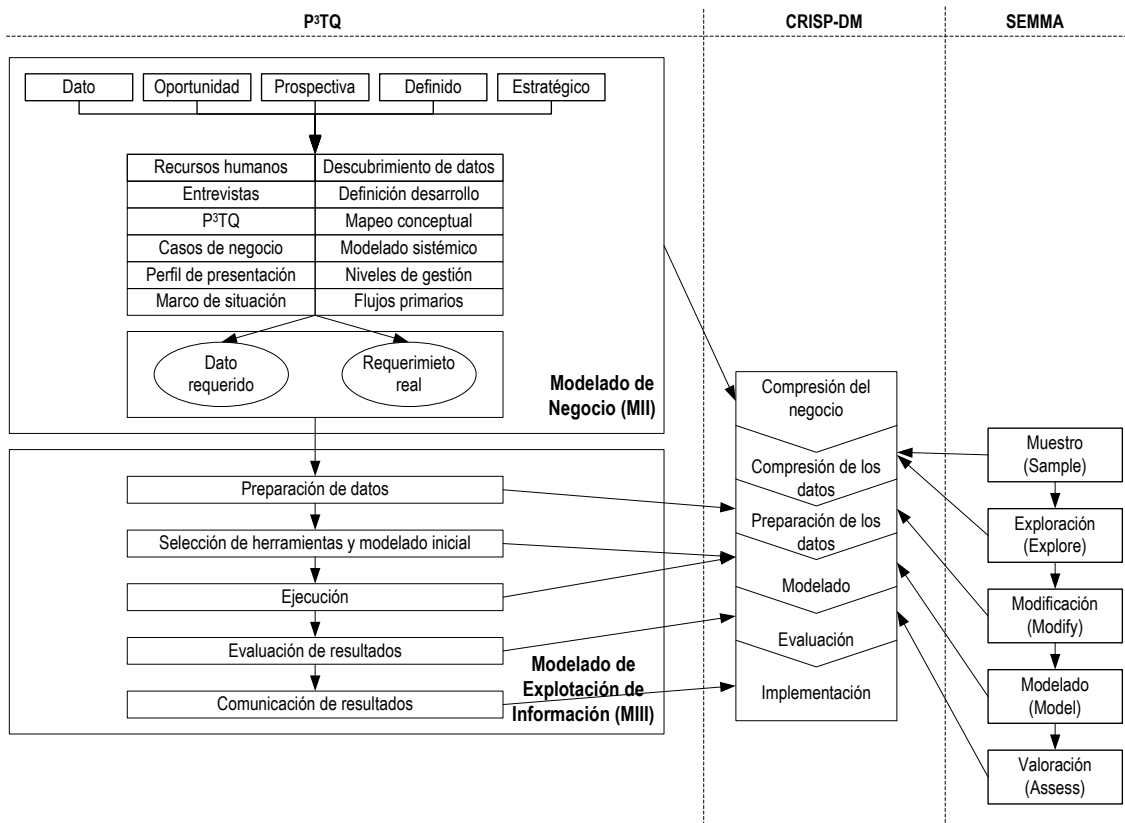


Fig. 2.8. Relación entre fases

La subfase “Preparación de datos” perteneciente a la fase de “Modelado de explotación de información (MIII)” de la metodología P³TQ se relaciona con la fase “Preparación de los datos” de

la metodología CRISP-DM, estas fases se relacionan con la fase de “Modificación (Modify)” de la metodología SEMMA.

Las subfases “Selección de herramientas y modelado inicial y “Ejecución” perteneciente a la fase de “Modelado de explotación de información (MIII)” de la metodología P³TQ se relaciona con la fase “Modelado” de la metodología CRISP-DM, y con la fase de “Modelado (Model)” de la metodología SEMMA.

La subfase “Evaluación de resultados” perteneciente a la fase de “Modelado de explotación de información (MIII)” de la metodología P³TQ se relaciona con la fase “Evaluación” de la metodología CRISP-DM, y con la fase de “Valoración (Assess)” de la metodología SEMMA.

La subfase “Comunicación de los resultados” perteneciente a la fase de “Modelado de explotación de información (MIII)” de la metodología P³TQ se relaciona con la fase “Implementación” de la metodología CRISP-DM, estas fases no tienen relación con fases de la metodología SEMMA.

A partir de la descripción de la fase de modelado de las metodologías, en la Tabla 2.3 se analiza en que medida estas: (a) identifican problemas de inteligencia de negocio, (b) dan una caracterización abstracta de los problemas de inteligencia de negocio identificados, (c) identifican técnicas de explotación de información utilizables, (d) identifican relaciones entre las técnicas de explotación de información y los problemas de inteligencia de negocio, y (e) identifican procesos de explotación de información.

CARACTERÍSTICA	METODOLOGIA		
	CRISP-DM	SEMMA	P ³ TQ
Identifica problemas de inteligencia de negocio (PIN)	■	□	□
Identifica una caracterización abstracta de PIN	⦿	□	□
Identifica técnicas de Explotación de Información (TEI) utilizables	■	■	■
Identifica relaciones entre las TEI y los PIN	⦿	□	□
Identifica procesos de explotación de información (proceso PINxTEI)	⦿	□	□

Tabla 2.3. Conceptos de inteligencia de negocio, técnicas y procesos de explotación de información abarcados por las metodologías (■ = SI, ⦿ = parcialmente, □ = NO).

Las tres metodologías identifican técnicas de explotación de información utilizables. CRISP-DM identifica problemas de inteligencia de negocio y hace una caracterización parcialmente abstracta de los mismos.

SEMMA y P³TQ no identifican problemas de inteligencia de negocio ni formulan una caracterización abstracta de los mismos.

CRISP-DM identifica las relaciones entre las técnicas de explotación de información y las variables que modelan los problemas de inteligencia de negocio esbozando parcialmente los procesos a desarrollar.

SEMMA y P³TQ no identifican relaciones entre técnicas de explotación de información y problemas de inteligencia de negocio, ni procesos de explotación de información.

En suma, las metodologías se centran fuertemente en las técnicas de explotación de información y en la tipificación de los datos, sin enfatizar como las variables vinculadas a los datos modelan el negocio ni cuales son los procesos de explotación de información que, a partir de aplicar las técnicas al conjunto de valores de las variables, permiten obtener una solución para cada problema de inteligencia de negocio.

3. DELIMITACION DEL PROBLEMA

En este capítulo se delimita el problema tratado en esta tesis a través del planteo de preguntas de investigación emergentes de las áreas: inteligencia de negocios y explotación de información (sección 3.1), procesos de explotación de información y tecnologías de sistemas inteligentes (sección 3.2), tecnologías de sistemas inteligentes y ambientes de explotación de información (sección 3.3), para concluir con un sumario de investigación (sección 3.4).

3.1. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN

Desde el ámbito de la inteligencia de negocios [Moss y Atre, 2003; Pyle, 2003; Arnth-Jensen, 2006] se ha planteado la necesidad de definir un marco teórico que especifique los distintos problemas de inteligencia de negocio y los procesos de explotación de información asociados a cada uno.

Por su amplia utilidad en inteligencia de negocio [Turban *et al.*, 2007] se ha señalado el interés en la resolución del problema de descubrir grupos en una masa de información vinculada a un determinado dominio de problema. Se asume la existencia de la partición en grupos de dicha masa de información y que se cuenta con una caracterización sistemática y homogénea de los objetos o individuos que lo conforman.

El problema de descubrir grupos y su correspondiente caracterización se descompone en varios problemas. Hay que caracterizar cada subgrupo mediante un cuerpo de conocimiento. Este cuerpo debe ser describible en algún formato estándar de representación de conocimiento como por ejemplo reglas [Garcia-Martinez y Britos, 2004]. Las reglas que explican la pertenencia a cada grupo pueden verse como un caso particular de reglas de comportamiento. Estas reglas también deben ser descubiertas (al igual que los grupos). Por otra parte, vinculado al problema de descubrir reglas de comportamiento o pertenencia a grupos, resulta de interés resolver la ponderación de las mismas. El problema de ponderación de reglas mediante el descubrimiento de cual es la condición dominante es un caso particular de otro problema a resolver: el descubrimiento de atributos significativos.

En este contexto surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo puede caracterizarse el proceso de explotación de información asociado al problema de descubrimiento de reglas de comportamiento?
- ¿Cómo puede caracterizarse el proceso de explotación de información asociado al problema de descubrimiento de grupos?

- ¿Cómo puede caracterizarse el proceso de explotación de información asociado al problema de descubrimiento de atributos significativos?
- ¿Cómo puede caracterizarse el proceso de explotación de información asociado al problema de descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos?
- ¿Cómo puede caracterizarse el proceso de explotación de información asociado al problema de ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos?

3.2. PROCESOS DE EXPLOTACION DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA DE SISTEMAS INTELIGENTES

Existe consenso, entre las distintas corrientes de la comunidad científica dedicada al tema, sobre la utilidad de las tecnologías de sistemas inteligentes aplicados a la explotación de información [Berry, 2003; Orallo *et al.*, 2004 ; Maimon y Rokach, 2005; Witten y Frank, 2005; Yang y Wu, 2006; Liu, 2007].

Entre las tecnologías de sistemas inteligentes señaladas se encuentran: los algoritmos de inducción o TDIDT [Quinlan, 1986; 1993; 1996a; 1996b; 1999], los mapas autoorganizados o SOM [Kohonen, 1998; 1999; 2006; Kohonen y Somervuo, 1998; 2002; Kaski *et al.*, 1998] y las redes bayesianas [Heckerman *et al.*, 1995; Ramoni y Sebastiani, 1999; Kłopotek, 2003; Santana *et al.*, 2007].

Con base en la selección de estas tecnologías, a las preguntas de investigación de la sección anterior se le agregan las siguientes:

- ¿Qué tecnologías de sistemas inteligentes pueden utilizarse para el proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento?
- ¿Qué tecnologías de sistemas inteligentes pueden utilizarse para el proceso de descubrimiento de grupos?
- ¿Qué tecnologías de sistemas inteligentes pueden utilizarse para el proceso de descubrimiento de atributos significativos?
- ¿Qué tecnologías de sistemas inteligentes pueden utilizarse para el proceso de descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos?
- ¿Qué tecnologías de sistemas inteligentes pueden utilizarse para el proceso de ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos?

3.3. TECNOLOGIAS DE SISTEMAS INTELIGENTES Y AMBIENTES DE EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN

La comunidad académica de explotación de información ha mostrado un interés creciente en el uso de ambientes dedicados a la explotación de información que integran distintas tecnologías [Bentayeb *et al.*, 2004; Delisle, 2005; Kweon *et al.*, 2006; Abe *et al.*, 2007].

En este contexto han surgido varios ambientes aplicables a la explotación de información basados en tecnologías unitarias como Sipina [Lyon, 2008]; Nnclust [Saha, 2008] y Elvira [UNED, 2008]; o basados en tecnologías combinadas como Weka [Waikato, 2008].

Con base en esta tendencia, a las preguntas de investigación de las secciones precedentes se les agregan las siguientes:

- ¿Se puede desarrollar un ambiente de explotación de información que integre las tecnologías de sistemas inteligentes identificadas?
- ¿Este ambiente puede administrar en forma unificada los distintos procesos explotación de información que las utilizan?

3.4. SUMARIO DE INVESTIGACIÓN

En esta tesis se intentará dar respuesta entonces a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo pueden caracterizarse los procesos de explotación de información asociados a los problemas de: descubrimiento de reglas de comportamiento, descubrimiento de grupos, descubrimiento de atributos significativos, descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos y ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos?
- ¿Qué tecnologías de sistemas inteligentes pueden utilizarse para los procesos de: descubrimiento de reglas de comportamiento, descubrimiento de grupos, descubrimiento de atributos significativos, descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos, ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos?
- ¿Se puede desarrollar un ambiente de explotación de información que integre las tecnologías de sistemas inteligentes identificadas y que administre en forma unificada los distintos procesos explotación de información que las utilizan?

4. SOLUCION PROPUESTA

En este capítulo se presenta: una propuesta de procesos de explotación de información (sección 4.1), focalizándose en el descubrimiento de reglas de comportamiento (sección 4.1.1), el descubrimiento de grupos (sección 4.1.2), el descubrimiento de atributos significativos (sección 4.1.3), el descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos (sección 4.1.4) y la ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos (sección 4.1.5). Se introducen los procesos de explotación de información que pueden desarrollarse con tecnologías de sistemas inteligentes (sección 4.2) planteando procesos basados en tecnologías de sistemas inteligentes unitarios (sección 4.2.1) como: los algoritmos TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de comportamiento (sección 4.2.1.1), los mapas auto organizados aplicados al descubrimiento de grupos (sección 4.2.1.2) y las redes bayesianas aplicadas a la ponderación de interdependencia entre atributos (sección 4.2.1.3); y procesos basados en tecnologías de sistemas inteligentes combinados (sección 4.2.2) como: SOM y TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos (sección 4.2.2.1) y redes bayesianas aplicadas a la ponderación de reglas de comportamiento o a la pertenencia a grupos (sección 4.2.2.2).

También se presenta un ejemplo integrador de los procesos introducidos (sección 4.3); su contexto (sección 4.3.1.); el objetivo de estudio (sección 4.3.2.); la aplicación de explotación de información basada en sistemas inteligentes al objetivo de estudio (sección 4.3.3.); y finalmente la interpretación del experto (sección 4.3.4.),

Finalmente se concluye con una propuesta de funcionalidades de un ambiente de explotación de información que integra las tecnologías de sistemas inteligentes que soportan los procesos de explotación de información presentados (sección 4.4).

4.1. UNA PROPUESTA DE PROCESOS DE EXPLOTACION DE INFORMACIÓN

En esta sección se proponen los siguientes procesos de explotación de información: descubrimiento de reglas de comportamiento (sección 4.1.1), descubrimiento de grupos (sección 4.1.2), descubrimiento de atributos significativos (sección 4.1.3), descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos (sección 4.1.4) y ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia (sección 4.1.5).

4.1.1. DESCUBRIMIENTO DE REGLAS DE COMPORTAMIENTO

El proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento aplica cuando se requiere identificar cuales son las condiciones para obtener determinados resultados en el dominio del problema. Son ejemplos de problemas que requieren este proceso: la identificación de las características del local mas visitado por los clientes, la identificación de factores que inciden en el alza de las ventas de un producto dado, establecimiento de las características o rasgos de los clientes con alto grado de fidelidad a la marca, el establecimiento de atributos demográficos y psicográficos que distinguen a los visitantes de un website, entre otros.

4.1.2. DESCUBRIMIENTO DE GRUPOS

El proceso de descubrimiento de grupos es de utilidad cuando se requiere identificar una partición en la masa de información disponible sobre el dominio de un problema. Son ejemplos de problemas que requieren este proceso: la identificación de segmentos de clientes para bancos y financieras, la identificación de tipos de llamadas de los clientes para empresas de telecomunicación, la identificación de grupos sociales con las mismas características, la identificación de grupos de estudiantes con características homogéneas, entre otros.

4.1.3. PONDERACION DE INTERDEPENDENCIA DE ATRIBUTOS

El proceso de ponderación de interdependencia de atributos aplica cuando se requiere identificar cuales son los factores con mayor incidencia (o frecuencia de ocurrencia) sobre un determinado resultado de un problema. Entre otros, son ejemplos de problemas de aplicabilidad de este proceso: la determinación de factores que poseen incidencia sobre las ventas, la determinación de los rasgos distintivos de clientes con alto grado de fidelidad a la marca, el individualización de los atributos claves que convierten en vendible a un determinado producto, las características sobresalientes que tienen los visitantes de un website.

4.1.4. DESCUBRIMIENTO DE REGLAS DE PERTENENCIA A GRUPOS

El proceso de descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos se utiliza cuando se busca identificar cuales son las condiciones de pertenencia a cada una de las clases en una partición desconocida “a priori”, pero que se encuentra presente en la masa de información disponible sobre el dominio de problema.

Son ejemplos de problemas que requieren este proceso: el establecimiento de la tipología de perfiles de clientes y la caracterización de cada tipología, la distribución y estructura de datos de un website, la segmentación etaria de estudiantes y el comportamiento de cada segmento, la determinación de las clases de llamadas telefónicas en una región y caracterización de cada clase, entre otros.

4.1.5. PONDERACIÓN DE REGLAS DE COMPORTAMIENTO O DE LA PERTENENCIA A GRUPOS

El proceso de ponderación de reglas de comportamiento o de la pertenencia a grupos es de utilidad cuando se requiere identificar cuales son las condiciones con mayor incidencia (o frecuencia de ocurrencia) sobre la obtención de un determinado resultado en el dominio del problema, sean estas las que en mayor medida inciden sobre un comportamiento o las que mejor definen la pertenencia a un grupo. Son ejemplos de problemas que requieren este proceso: la identificación del factor dominante que incide en el alza las ventas de un producto dado, el rasgo con mayor presencia en los clientes con alto grado de fidelidad a la marca, la frecuencia de ocurrencia de cada perfil de clientes, la identificación del tipo de llamada mas frecuente en una región, entre otros.

4.2. PROCESOS DE EXPLOTACION DE INFORMACION BASADOS EN TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS INTELIGENTES

En esta sección se introducen los procesos basados en tecnologías de sistemas inteligentes unitarios (sección 4.2.1) y combinados (sección 4.2.2).

4.2.1. PROCESOS BASADOS EN TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS INTELIGENTES UNITARIAS

En esta sección se describe cómo los algoritmos TDIDT se aplican al descubrimiento de reglas de comportamiento (sección 4.2.1.1), cómo los mapas auto organizados se aplican al descubrimiento de grupos (sección 4.2.1.2) y cómo las redes bayesianas se aplican a la ponderación de interdependencia entre atributos (sección 4.2.1.3).

4.2.1.1. Algoritmos TDIDT Aplicados al Descubrimiento de Reglas de Comportamiento

Para el descubrimiento de reglas de comportamiento definidas a partir de atributos clases en un dominio de problema que representa la masa de información disponible, se propone la utilización de algoritmos de inducción TDIDT [Britos *et al.*, 2008e] con el objeto de descubrir las reglas de comportamiento de cada atributos clase. El proceso planteado para tal fin es el que se resume en el Proceso 4.1.

PROCESO:	Descubrimiento de Reglas de Comportamiento
ENTRADAS:	Masa de Información del Dominio del Problema
SALIDAS:	Reglas de comportamiento de cada atributo clase
<ol style="list-style-type: none"> Integración de los registros de información. Identificación del atributo clase. Aplicación de TDIDT al atributo clase. 	

Proceso 4.1. Proceso descubrimiento de reglas comportamiento

Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 4.1.

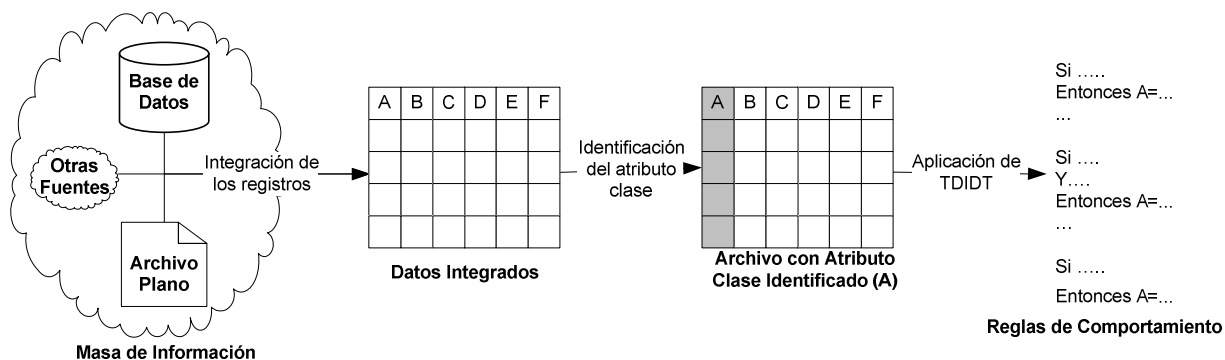


Fig. 4.1. Esquema y subproductos resultantes de aplicar TDIDT al descubrimiento de reglas de comportamiento

y se puede sintetizar en las siguientes fases:

- En primer lugar se identifican todas las fuentes de información (bases de datos y archivos planos, entre otras),
- Posteriormente, se integran entre si formando una sola fuente de información a la que se llamará datos integrados.
- Con base en los datos integrados se selecciona el atributo clase (atributo A en la figura 4.1.).
- Como resultado de la aplicación del algoritmo de inducción TDIDT al atributo clase se obtiene un conjunto de reglas que definen el comportamiento de dicha clase.

A continuación se presenta un ejemplo que ilustra el proceso: El objetivo de estudio del ejemplo, es determinar cuales son las características que poseen los clientes a los que se les otorga y niega un crédito.

- Identificación de las fuentes de información:** La fuente de información que se utiliza fue tomada de [Servente, 2002] y describe una serie de ejemplos sobre otorgamiento de créditos. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 4.1. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo A.

- ii. **Integración de los registros de información:** Dado que se dispone de una sola fuente de información los registros correspondientes se encuentran integrados.
- iii. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “Otorga_Créditos”

Ingreso	Entre_451_y_550_dolares
	Mas_de_550_dolares
Composición_Familiar	Soltero
	Casado_sin_hijos
	Casado_con_1_hijo
	Casado_con_2_hijos
Vivienda	Alquila
	Propia
Servicios	Básico
	Básicos_y_TV_por_cable
	Básicos_TV_por_cable_y_telemófono_celular
Otros_Créditos	1_Crédito
	2_Créditos
	3_Créditos
Otorga_Créditos	Si
	No

Tabla 4.1. Atributos y valores de los mismos correspondientes a la fuente de información de otorgamiento de créditos.

- iv. **Aplicación del Algoritmo TDIDT:** El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas que se muestran en la tabla 4.2.

Regla 1	SI	Composición_Familiar = Soltero
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 2	SI	Composición_Familiar = Casado_sin_hijos
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 3	SI	Composición_Familiar = Casado_1_hijo
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 4	SI	Otros_Créditos = 3_créditos
	Y	Vivienda = Alquila
	ENTONCES	Otorga_Créditos = No
Regla 5	SI	Composición_Familiar = Casado_2_hijos
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 6	SI	Ingreso = Entre_451_y_550_dólares
	ENTONCES	Otorga_Creditos = Si
Regla 7	SI	Ingreso = Mas_de_550_dólares
	ENTONCES	Otorga_Creditos = Si
Regla 8	SI	Vivienda = Propia
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si

Tabla 4.2. Reglas asociadas al árbol de decisión generado por Algoritmo TDIDT

4.2.1.2. Mapas Auto Organizados (SOM) Aplicados al Descubrimiento de Grupos

Para el descubrimiento de grupos [Kaufmann y Rousseeuw, 1990; Grabmeier y Rudolph, 2002] a partir de masas de información del dominio de problema sobre las que no se dispone de ningún criterio de agrupamiento “a priori” se propone la utilización de Mapas Auto Organizados de Kohonen o SOM por su sigla en inglés [Grosser *et al.*, 2005; Ferrero *et al.*, 2006; Britos *et al.*, 2008a; 2008d]. El uso de esta tecnología se centra en el descubrimiento de la existencia de grupos que permitan la realización de una partición representativa del dominio de problema que la masa de información disponible representa. El proceso planteado para tal fin es el que se resume en el Proceso 4.2.

PROCESO:	Descubrimiento de Grupos
ENTRADAS:	Masa de Información del Dominio del Problema
SALIDAS:	Archivos correspondientes a los Grupos Descubiertos
<ol style="list-style-type: none"> Integración de los registros de información. Aplicación de SOM. Generar el archivo con los registros asociados a cada grupo obtenido. 	

Proceso 4.2. Proceso descubrimiento de grupos

Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 4.2.

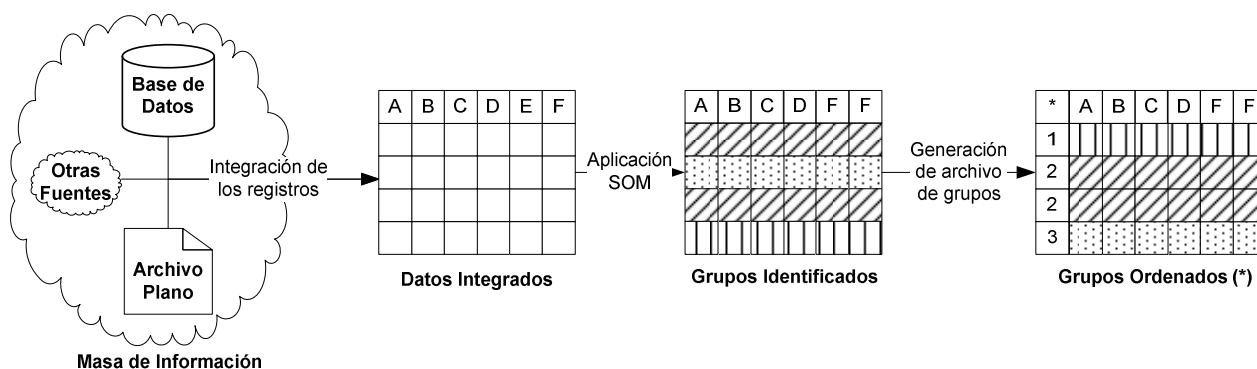


Fig. 4.2. Esquema y subproductos resultantes de aplicar SOM para el descubrimiento de grupos

En primer lugar se identifican todas las fuentes de información (bases de datos y archivos planos, entre otras), se integran entre si formando una sola fuente de información a la que se llamará “datos integrados”. Con base en “datos integrados” se aplican mapas auto organizados (SOM). Como resultado de la aplicación de SOM se obtiene una partición del conjunto de registros en distintos grupos a los que se llamará “grupos identificados”. Se generará un archivo con los registros asociados a cada grupo obtenido.

A continuación se presenta un ejemplo que ilustra el proceso: El objetivo de estudio del ejemplo es determinar cual es el comportamiento de aquellos clientes a los cuales se le niega el crédito.

- i. **Identificación de las fuentes de información:** La fuente de información que se utiliza fue tomada de [Servente, 2002] y describe una serie de ejemplos sobre personas solicitantes de créditos. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 4.3 La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo B.

Ingreso	Entre_451_y_550_dolares
	Mas_de_550_dolares
Composición_Familiar	Soltero
	Casado_sin_hijos
	Casado_con_1_hijo
	Casado_con_2_hijos
Vivienda	Alquila
	Propia
Servicios	Básico
	Básicos_y_TV_por_cable
	Básicos_TV_por_cable_y_telefono_celular
Otros_Créditos	1_Crédito
	2_Créditos
	3_Créditos

Tabla 4.3. Atributos y valores de los mismos correspondientes a otorgamiento de créditos

- ii. **Integración de los registros de información:** Dado que se dispone de una sola fuente de información, los registros correspondientes se encuentran integrados.
- iii. **Aplicación de SOM:** El resultado de la aplicación de SOM genera la distribución de los distintos registros en grupos que se muestran en la tabla 4.4.

Ingreso	Composición_Familiar	Vivienda	Servicios	Otros_Creditos	Grupo
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basico	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basico	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basico	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basico	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	1_Credito	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	2_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos	3

Tabla 4.4.a. Distribución de los distintos registros en grupos

Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basico	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	3
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	1
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	1
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	2
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	2
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basico	2_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basico	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basico	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	3
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	3

Tabla 4.4.b. Distribución de los distintos registros en grupos

iv. **Generar el archivo asociados a cada grupo obtenido:** Se generan tres secciones de archivo para cada grupo descubierto (Tablas 4.5, 4.6 y 4.7).

Ingreso	Composición_Familiar	Vivienda	Servicios	Otros_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos

Tabla 4.5. Sección correspondiente a Grupo 1.

Ingreso	Composición_Familiar	Vivienda	Servicios	Otros_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos

Tabla 4.6. Sección correspondiente a Grupo 2.

Ingreso	Composici3n_Familiar	Vivienda	Servicios	Otros_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basico	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basico	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basico	3_Creditos

Tabla 4.7. a. Secci3n correspondiente a Grupo 3.

Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basico	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	1_Credito
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basico	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basico	2_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basico	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basico	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basico	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos

Tabla 4.7.b. Secci3n correspondiente a Grupo 3.

4.2.1.3. Redes Bayesianas Aplicadas a la Ponderaci3n de Interdependencia entre Atributos

Para ponderar en que medida la variaci3n de los valores de un atributo incide sobre la variaci3n del valor de un atributo clase se propone la utilizaci3n de Redes Bayesianas [Britos *et al.*, 2008e]. El uso de esta tecnologa busca identificar si existe alg3n grado de interdependencia entre los atributos

que modelan el dominio de problema que la masa de información disponible representa. El proceso planteado para tal fin es el que se resume en el Proceso 4.3.

PROCESO: Ponderación de Interdependencia entre Atributos

ENTRADAS: Masa de Información del Dominio del Problema

SALIDAS: Árbol de Ponderación de Interdependencias

1. Integración de los registros de información.
2. Identificación del atributo clase.
3. Aplicación de Redes Bayesianas.
 - 3.1. Aplicación de Aprendizaje Estructural - Paramétrico.
 - 3.2. Aplicación de Aprendizaje Predictivo.

Proceso 4.3. Proceso ponderación de Interdependencia entre Atributos

Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 4.3.

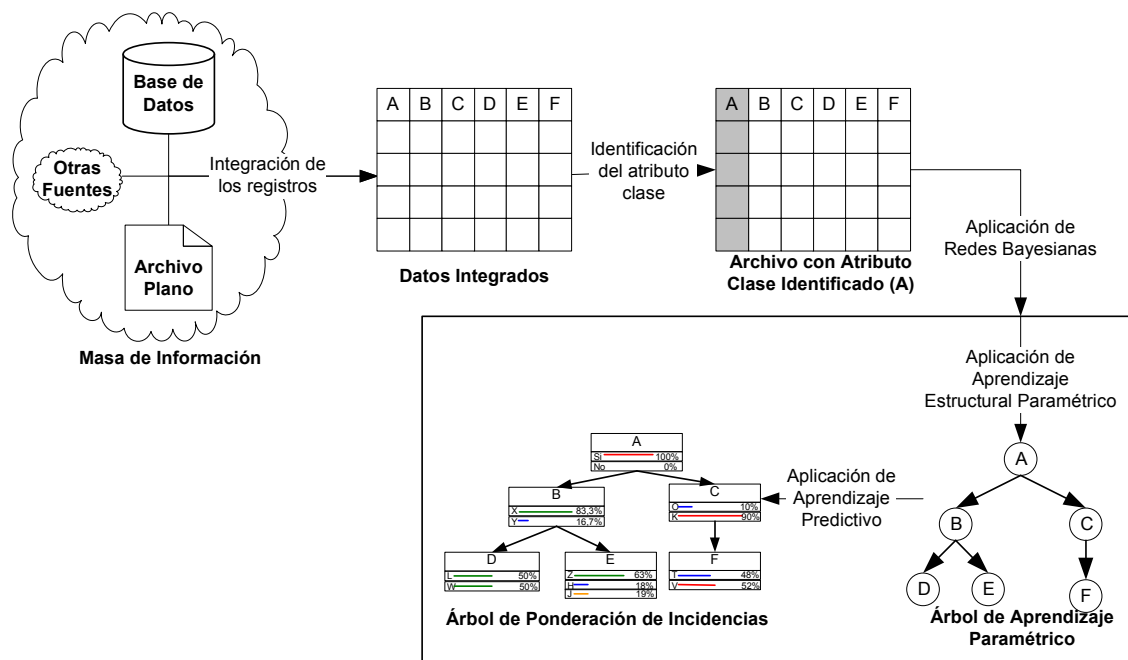


Fig. 4.3. Esquema y subproductos resultantes de aplicar Redes Bayesianas a la Ponderación de Interdependencia entre Atributos

En primer lugar se identifican todas las fuentes de información (bases de datos y archivos planos, entre otras), se integran entre si formando una sola fuente de información a la que se llamará “datos integrados”. Con base en “datos integrados” se selecciona el atributo clase (atributo A en la figura 4.3.).

Como resultado de la aplicación del aprendizaje estructural – paramétrico de las Redes Bayesianas al archivo con atributo clase identificado se obtiene el árbol de aprendizaje; a este se le aplica el aprendizaje predictivo y se obtiene el árbol de ponderación de interdependencias que tiene como raíz al atributo clase y como nodos hojas a los otros atributos con la frecuencia (incidencia) sobre el atributo clase.

Para ilustrar el proceso se utiliza un ejemplo previamente presentado (sección 4.2.1.1) transcribiéndose las partes pertinentes. El objetivo de estudio, en el ejemplo, es determinar cuales son las características que poseen los clientes a los que se les otorga y niega crédito:

- i. **Identificación de las fuentes de información:** La fuente de información que se utiliza fue tomada de [Servente, 2002] y describe una serie de ejemplos sobre otorgamiento de créditos. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 4.1. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo A.
- ii. **Integración de los registros de información:** Dado que se dispone de una sola fuente de información, los registros correspondientes se encuentran integrados.
- iii. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “Otorga_Créditos”.
- iv. **Aplicación de Redes Bayesianas:** Este paso del proceso se descompone en aplicación de Aprendizaje Estructural – Paramétrico y en aplicación de Aprendizaje Predictivo.
- v. **Aplicación de Aprendizaje Estructural - Paramétrico:** El resultado de la aplicación de este aprendizaje a los registros del archivo (Anexo A) con atributo clase identificado “Otorga_Créditos”, genera el árbol de aprendizaje que se muestra en la Figura 4.4.

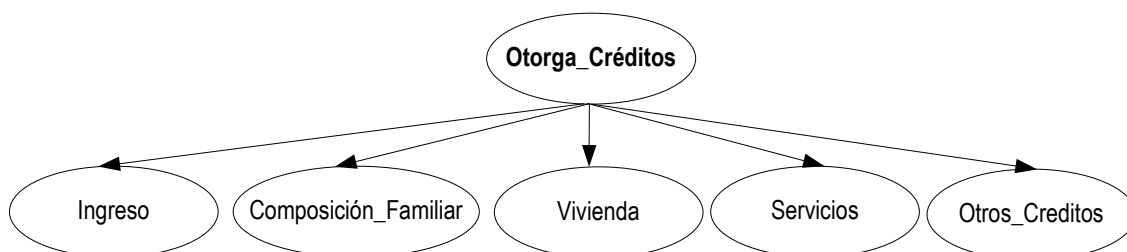


Fig. 4.4. Árbol de aprendizaje generado.

- vi. **Aplicación de Aprendizaje Predictivo:** El resultado de la aplicación de este aprendizaje al árbol de aprendizaje utilizando los registros del archivo (Anexo A), genera los árboles de ponderación de interdependencias que se muestran en la Figura 4.5 (a y b).

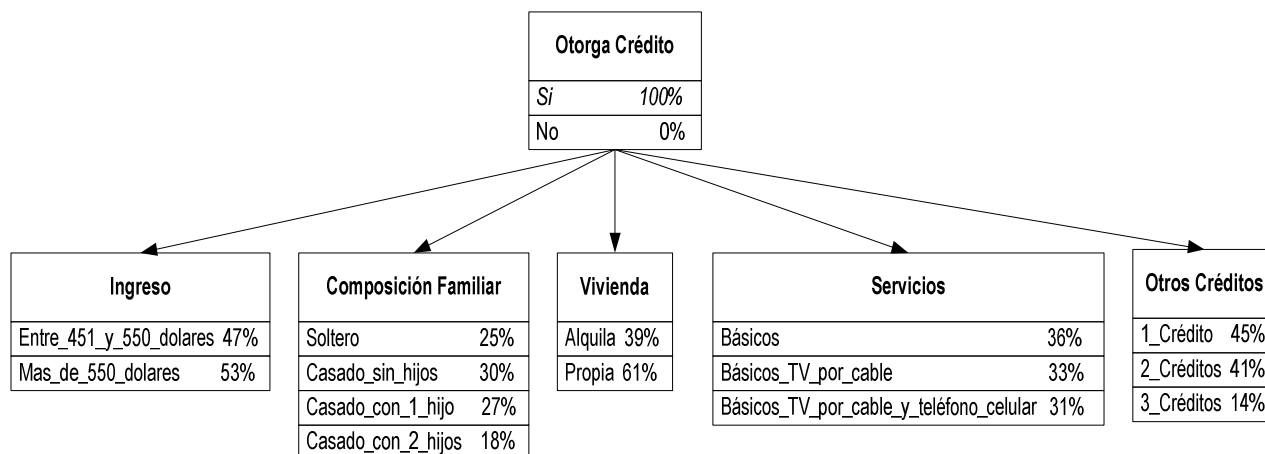


Fig. 4.5.a. Árbol de ponderación de incidencias para créditos otorgados.

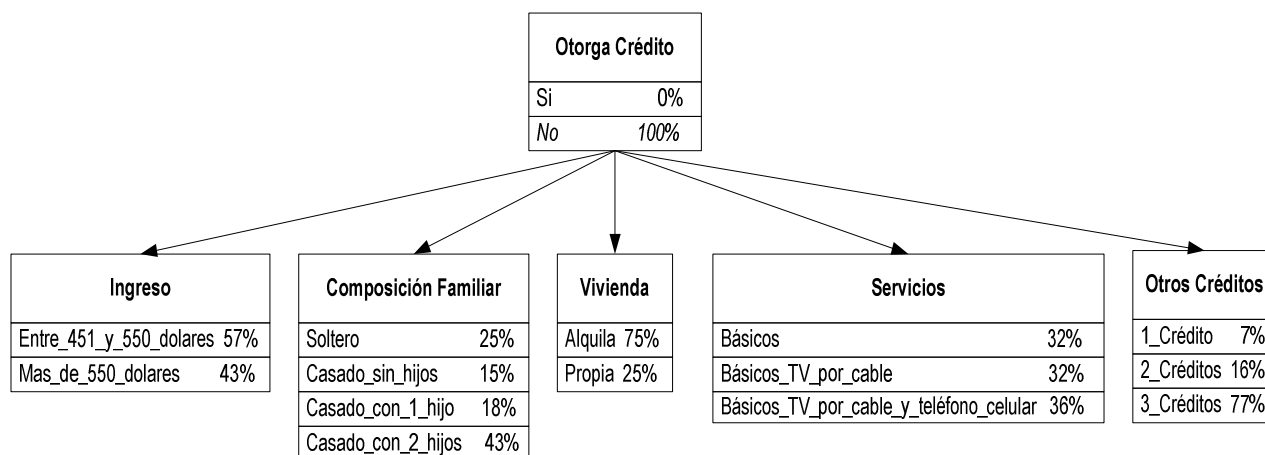


Fig. 4.5.b. Árbol de ponderación de incidencias para créditos denegados.

4.2.2. PROCESOS BASADOS EN TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS INTELIGENTES COMBINADAS

En esta sección se describe SOM y TDIDT que se aplican al descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos (sección 4.2.2.1) y de qué manera las redes bayesianas se aplican a la ponderación de reglas de comportamiento o a la pertenencia a grupos (sección 4.2.2.2).

4.2.2.1. SOM y TDIDT aplicados al descubrimiento de Reglas de Pertenencia a Grupos

Para el descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos se propone, para el hallazgo de los mismos, la utilización de mapas auto-organizados (SOM) y, una vez identificados los grupos, la utilización de algoritmos de inducción (TDIDT) con el objeto de establecer las reglas de pertenencia a cada uno [Britos *et al.*, 2005; Cogliati *et al.*, 2006a; Britos *et al.*, 2008d]. El proceso planteado para tal fin es el que se resume en el Proceso 4.4.

PROCESO:	Descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos
ENTRADAS:	Masa de Información del Dominio del Problema
SALIDAS:	Grupos descubiertos, Reglas de pertenencia a cada grupo / Reglas de Comportamiento de cada Grupo

1. Integración de los registros de información.
2. Aplicación de SOM para descubrir grupos.
3. Generar el archivo con los registros asociados a cada grupo obtenido.
4. Identificación del atributo clase.
5. Aplicación del algoritmo TDIDT.

Proceso 4.4. Proceso descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos

Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 4.6.

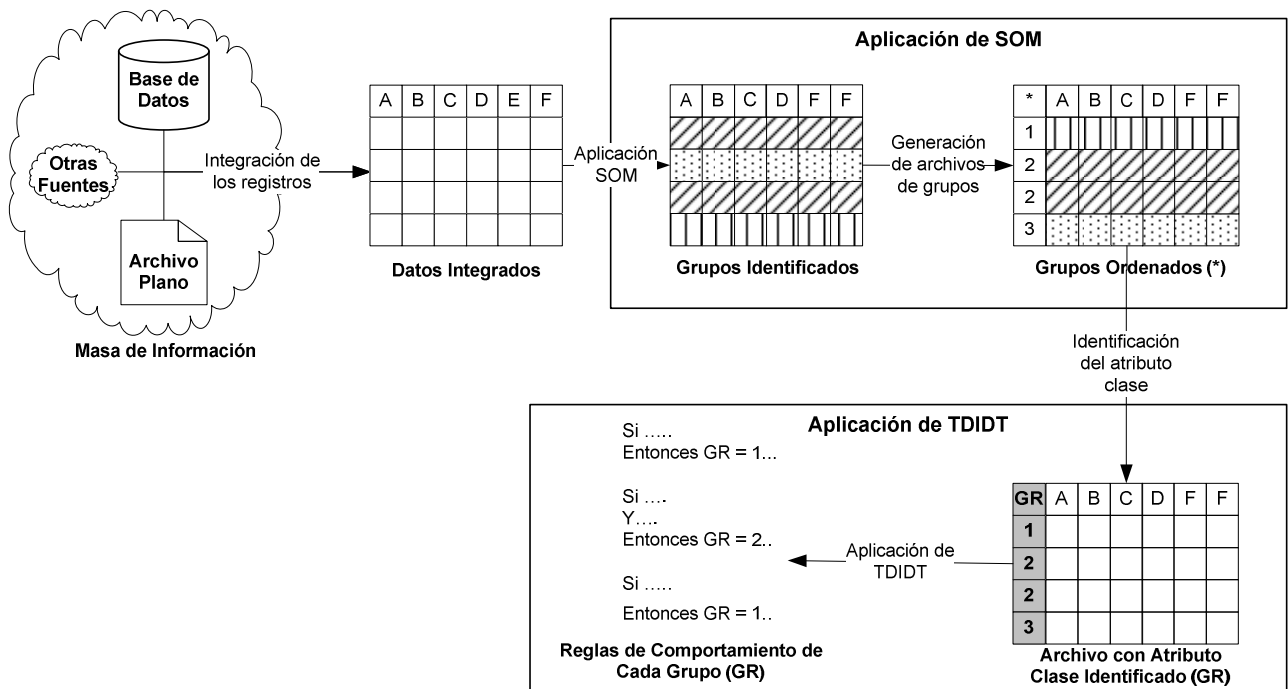


Fig. 4.6. Esquema y subproductos resultantes de SOM y TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos

y se puede sintetizar en las siguiente fases:

- Primeramente se identifican todas las fuentes de información (bases de datos, archivos planos, entre otras), las que se deberán integrar entre si formando una sola fuente de información a la que se llamará “datos integrados”.
- Con base en “datos integrados” se aplican mapas auto organizados (SOM).
- Como resultado de la aplicación de SOM se obtendrá una partición del conjunto de registros en distintos grupos a los que se llamará “grupos identificados”. Se generará un archivo con los registros asociados a cada grupo obtenido.

- A este conjunto de archivos, indicados en 3, se lo llama “grupos ordenados”.
- El atributo “grupo” de cada grupo ordenado se identifica como el atributo clase de dicho grupo, constituyéndose éste en un archivo con atributo clase identificado (GR).
- Finalmente se aplicará el algoritmo de inducción TDIDT al atributo clase de cada grupo GR obteniéndose un conjunto de reglas que definen el comportamiento de cada grupo.

Para ilustrar el proceso se utiliza un ejemplo previamente presentado (sección 4.2.1.2) transcribiéndose las partes pertinentes: El objetivo de estudio del ejemplo, es determinar cuales son las características que poseen los clientes a los que se les otorga y niega crédito:

- Identificación de las fuentes de información:** La fuente de información que se utiliza fue tomada de [Servente, 2002] y describe una serie de ejemplos sobre personas solicitantes de crédito. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 4.3. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo B.
- Integración de los registros de información:** Dado que se dispone de una sola fuente de información, los registros correspondientes se encuentran integrados.
- Aplicación de SOM:** El resultado de la aplicación de SOM genera la distribución de los distintos registros en grupos que se muestran en la tabla 4.4.
- Generar los archivos de cada grupo obtenido:** Se generan tres archivos uno para cada grupo descubierto (grupos ordenados) que se muestran en las Tablas 4.5, 4.6 y 4.7. En estos archivos se ha agregado un atributo clase (GR) que guarda el grupo de cada registro.
- Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “GR”.
- Aplicación del Algoritmo TDIDT:** El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas que se muestran en la tabla 4.8.

Regla 1	SI ENTONCES	Servicios = Básicos_TV_por_cable_y_te Grupo = 2
Regla 2	SI ENTONCES	Vivienda = Alquila Grupo = 3
Regla 3	SI ENTONCES	Ingreso = Entre_451_y_550_dólares Grupo = 3

Tabla 4.8. Reglas asociadas al árbol de decisión generado por Algoritmo TDIDT

4.2.2.2. Redes Bayesianas Aplicadas a la Ponderación de Reglas de Comportamiento o a la Pertenencia a Grupos

Para la ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos se propone la utilización de redes bayesianas [Britos *et al.*, 2008c]. Esto puede hacerse a partir de dos procedimientos dependiendo de las características del problema a resolver: cuando no hay clases/grupos identificados; o cuando hay clases/grupos identificados.

En el primero, se utiliza mapas auto-organizados (SOM) para el hallazgo de grupos; una vez identificados los grupos, se utilizan redes bayesianas para determinar cuales son los atributos que mejor describen la pertenencia al grupo.

En el segundo, se propone la utilización de algoritmos de inducción TDIDT [Britos *et al.*, 2008e] para descubrir las reglas de comportamiento de cada atributo clase y posteriormente se utilizan redes bayesianas para descubrir cual de los atributos establecidos como antecedente de las reglas tiene mayor incidencia sobre el atributo establecido como consecuente.

El proceso planteado para tal fin es el que se resume en el Proceso 4.5.

PROCESO:	Ponderación de Reglas de comportamiento o de Pertenencia a Grupos
ENTRADAS:	Masa de Información del Dominio del Problema
SALIDAS:	Árbol de Ponderación de Incidencias para Grupos descubiertos o para Reglas de Comportamiento
<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de los registros de información 2. SI hay clases/grupos <ul style="list-style-type: none"> ENTONCES <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Identificación del atributo clase 2.2. Aplicación de TDIDT al atributo clase 2.3. Identificación de atributos antecedentes y atributos consecuentes SINO <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Aplicación de SOM para descubrir grupos 2.2. Generar los archivos asociados a cada grupo obtenido 3. Aplicación de Redes Bayesianas <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Aplicación de Aprendizaje Estructural - Paramétrico 3.2. Aplicación de Aprendizaje Predictivo 	

Proceso 4.5. Proceso descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos

Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 4.7.

Procedimiento a aplicar cuando hay clases/grupos identificados, se puede sintetizar en las siguientes fases:

- Se identifican todas las fuentes de información (bases de datos, archivos planos, entre otras), se integran entre si formando una sola fuente de información a la que se llamará “datos integrados”
- Con base en “datos integrados” se selecciona el atributo clase (atributo A en la figura 4.7).
- Como resultado de la aplicación del algoritmo de inducción TDIDT al atributo clase se obtiene un conjunto de reglas que definen el comportamiento de dicha clase.
- Se construye un archivo con los atributos antecedentes y consecuentes identificados por la aplicación del algoritmo TDIDT.
- Como resultado de la aplicación del aprendizaje estructural de las Redes Bayesianas al archivo con atributo clase obtenido por la utilización del algoritmo TDIDT (CL en la figura 4.7), se obtiene el árbol de aprendizaje.
- Sobre el árbol indicado en el paso anterior se aplica aprendizaje predictivo y se obtiene el árbol de ponderación de interdependencias que tiene como raíz al atributo clase (en este caso el atributo consecuente) y como nodos hojas a los atributos antecedentes con la frecuencia (incidencia) sobre el atributo consecuente.

Procedimiento a aplicar cuando no hay clases/grupos identificados, , se puede sintetizar en las siguientes fases:

- Se identifican todas las fuentes de información (bases de datos, archivos planos, entre otras), se integran entre si formando una sola fuente de información a la que se llamará “datos integrados”.
- Con base en “datos integrados” se aplican mapas auto organizados (SOM).
- Como resultado de la aplicación de SOM se obtiene una partición del conjunto de registros en distintos grupos a los que se llamará grupos identificados.
- Se generará un archivo con los registros asociados a cada grupo obtenido. Al conjunto de archivos indicados se lo llama grupos ordenados. El atributo “grupo” de cada grupo ordenado se identifica como el atributo clase de dicho grupo, constituyéndose este en un archivo con atributo clase identificado (GR).
- Como resultado de la aplicación del aprendizaje estructural - paramétrico se obtiene el árbol de aprendizaje.

- Al árbol indicado se le aplica el aprendizaje predictivo y se obtiene el árbol de ponderación de interdependencias que tiene como raíz al atributo grupo y como nodos hojas a los otros atributos con la frecuencia (incidencia) sobre el atributo clase.

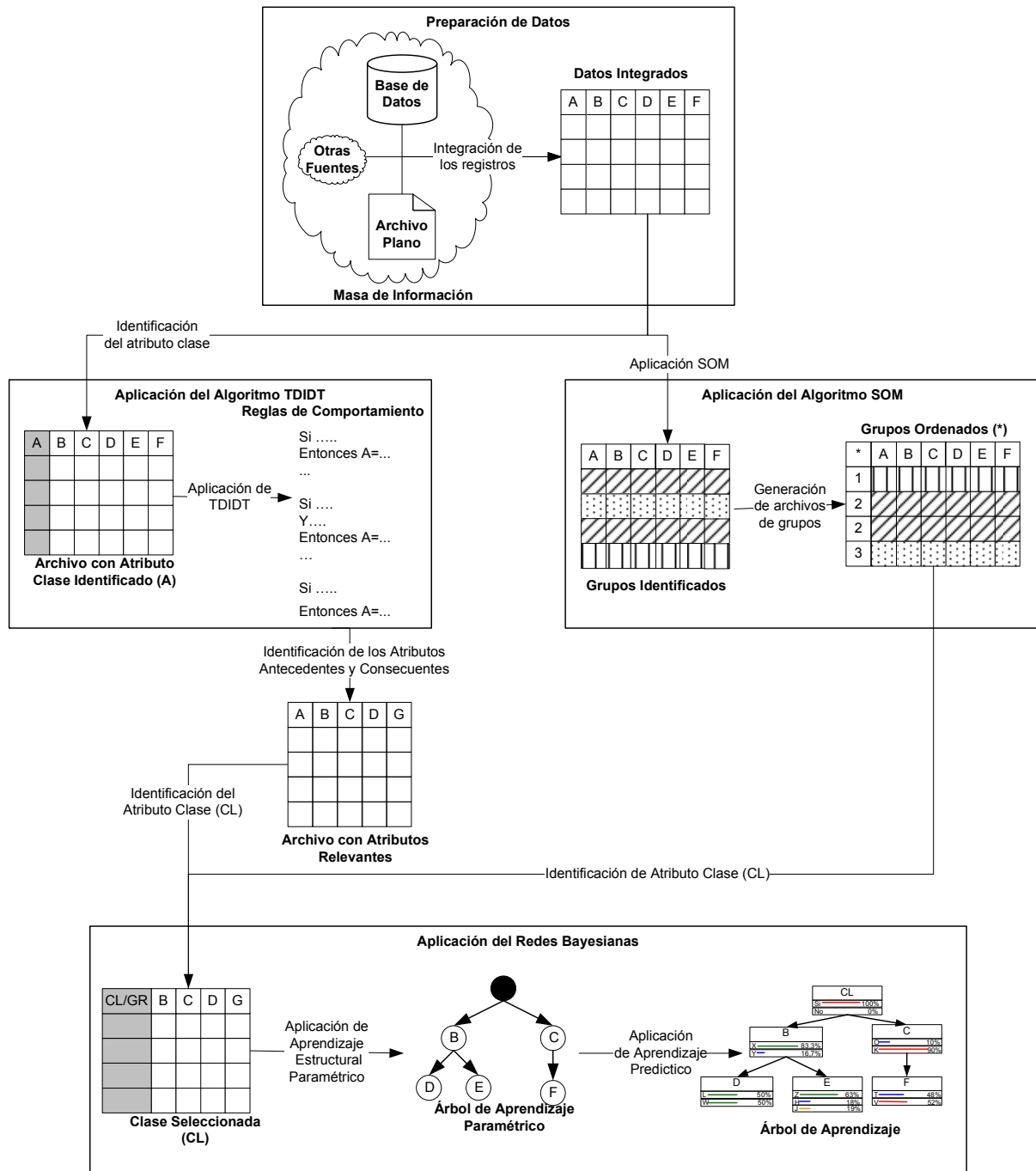


Fig. 4.7. Esquema y subproductos resultantes de redes bayesianas aplicadas a la ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos

4.2.2.2.1. Ejemplo de aplicación del procedimiento cuando hay clases/grupos identificados

Para ilustrar el proceso se utiliza un ejemplo previamente presentado (sección 4.2.1.1) transcribiéndose las partes pertinentes. El objetivo de estudio del ejemplo, es determinar cuales son las características que poseen los clientes a los que se les otorga y niega crédito:

- i. **Identificación de las fuentes de información:** La fuente de información que se utiliza fue tomada de [Servente, 2002] y describe una serie de ejemplos sobre personas solicitantes de crédito. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 4.9. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo A.
- ii. **Integración de los registros de información:** Dado que se dispone de una sola fuente de información los registros correspondientes se encuentran integrados.
- iii. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “Otorga_Créditos”.

Ingreso	Entre_451_y_550_dolares
	Mas_de_550_dolares
Composición_Familiar	Soltero
	Casado_sin_hijos
	Casado_con_1_hijo
	Casado_con_2_hijos
Vivienda	Alquila
	Propia
Servicios	Básico
	Básicos_y_TV_por_cable
	Básicos_TV_por_cable_y_telemófono_celular
Otros_Créditos	1_Crédito
	2_Créditos
	3_Créditos
Otorga_Créditos	Si
	No

Tabla 4.9. Atributos y valores de los mismos correspondientes a otorgamiento de créditos.

- iv. **Aplicación del Algoritmo TDIDT:** El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas que se muestran en la tabla 4.10.

Regla 1	SI	Composición_Familiar = Soltero
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 2	SI	Composición_Familiar = Casado_sin_hijos
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 3	SI	Composición_Familiar = Casado_1_hijo
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 4	SI	Otros_Créditos = 3_créditos
	Y	Vivienda = Alquila
	ENTONCES	Otorga_Créditos = No
Regla 5	SI	Composición_Familiar = Casado_2_hijos
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 6	SI	Ingreso = Entre_451_y_550_dólares
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 7	SI	Ingreso = Mas_de_550_dólares
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si
Regla 8	SI	Vivienda = Propia
	ENTONCES	Otorga_Créditos = Si

Tabla 4.10. Reglas asociadas al árbol de decisión generado por Algoritmo TDIDT

- v. **Generar el archivo con los atributos antecedentes/consecuentes:** Se genera un archivo con los atributos antecedentes/consecuentes identificados por el algoritmo TDIDT, que se muestran en la Tabla 4.11. Como se puede observar, el atributo “Servicio” no es un atributo tenido en cuenta en el análisis, debido a que el mismo no es consecuente de las reglas descriptas en la tabla 4.10.

Ingreso	Entre_451_y_550_dolares
	Mas_de_550_dolares
Composición_Familiar	Soltero
	Casado_sin_hijos
	Casado_con_1_hijo
Vivienda	Alquila
	Propia
Otros_Créditos	1_Crédito
	2_Créditos
	3_Créditos
Otorga_Créditos	Si
	No

Tabla 4.11. Atributos relevantes y valores de los mismos correspondientes a otorgamiento de créditos.

- vi. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “Otorga_Créditos”.
- vii. **Aplicación de Redes Bayesianas:** Este paso del proceso se descompone en aplicación de Aprendizaje Estructural-Paramétrico y en aplicación de Aprendizaje Predictivo.
- viii. **Aplicación de Aprendizaje Estructural - Paramétrico:** El resultado de la aplicación de este aprendizaje con atributo clase identificado “Otorga_Créditos”, genera el árbol de aprendizaje que se muestra en la Figura 4.8.

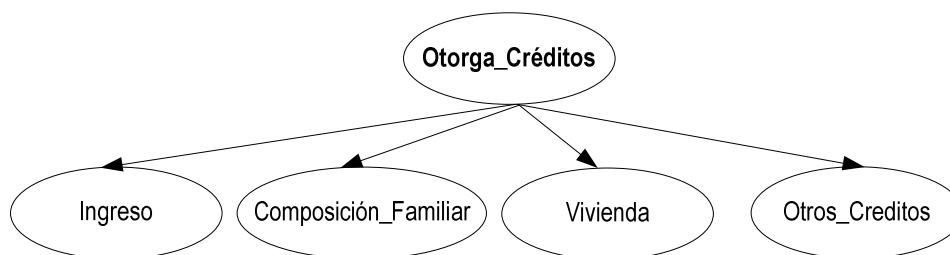


Fig. 4.8. Árbol de aprendizaje generado.

- ix. **Aplicación de Aprendizaje Predictivo:** El resultado de la aplicación de este aprendizaje al árbol de aprendizaje genera los árboles de ponderación de interdependencias que se muestran en la Figura 4.9 (a y b).

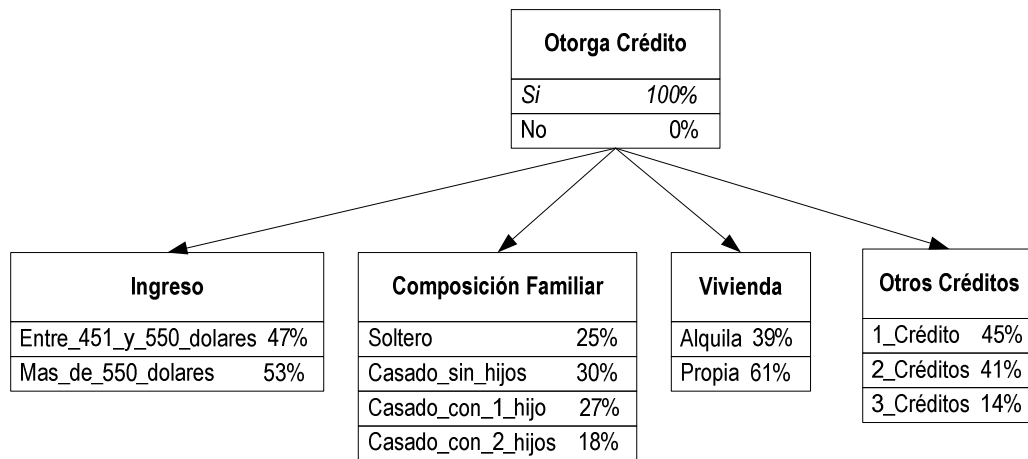


Fig. 4.9.a. Árbol de ponderación de incidencias para créditos otorgados.

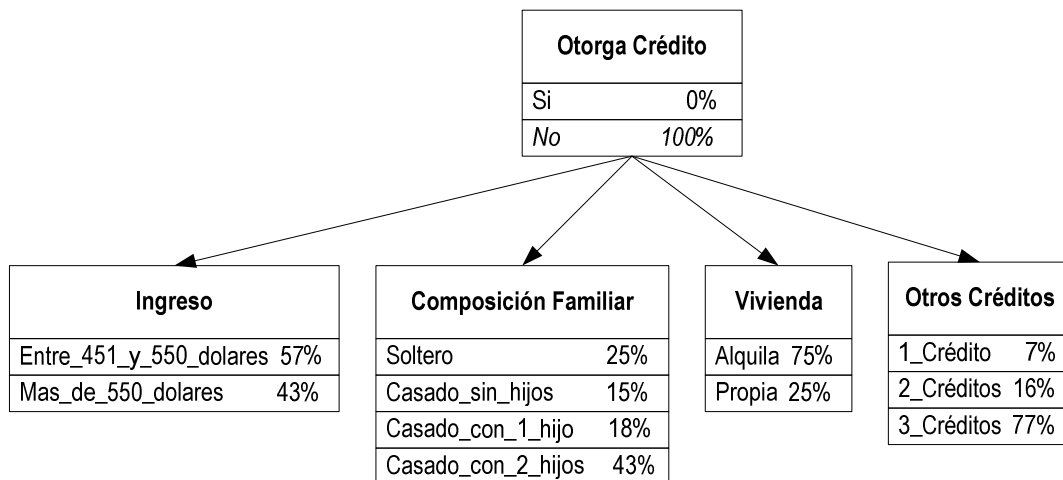


Fig. 4.9.b. Árbol de ponderación de incidencias para créditos denegados.

4.2.2.2.2. Ejemplo de aplicación del procedimiento cuando no hay clases/grupos identificados

Para ilustrar el proceso se utiliza un ejemplo previamente presentado (sección 4.2.1.2) transcribiéndose las partes pertinentes. El objetivo de estudio, del ejemplo es determinar cuales son las características que poseen los clientes a los que se les otorga y niega crédito:

- i. **Identificación de las fuentes de información:** La fuente de información que se utiliza fue tomada de [Servente, 2002] y describe una serie de ejemplos sobre personas solicitantes de crédito a las que no se les ha otorgado el mismo. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 4.3. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo B.
- ii. **Integración de los registros de información:** Dado que se dispone de una sola fuente de información los registros correspondientes se encuentran integrados.

- iii. **Aplicación de SOM:** El resultado de la aplicación de SOM genera la distribución de los distintos registros en grupos que se muestran en la tabla 4.4.
- iv. **Generar los archivos de cada grupo obtenido:** Se generan tres archivos uno para cada grupo descubierto (grupos ordenados) que se muestran en las Tablas 4.5, 4.6 y 4.7. En estos archivos se ha agregado un atributo grupo (GR) que guarda el grupo al cual pertenece cada registro.
- v. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “GR”.
- vi. **Aplicación de Redes Bayesianas:** Este paso del proceso se descompone en aplicación de Aprendizaje Estructural Paramétrico y en aplicación de Aprendizaje Predictivo.
- vii. **Aplicación de Aprendizaje Estructural:** El resultado de la aplicación de este aprendizaje a los registros obtenidos con atributo grupo identificado “GR”, genera el árbol de aprendizaje que se muestra en la Figura 4.10.

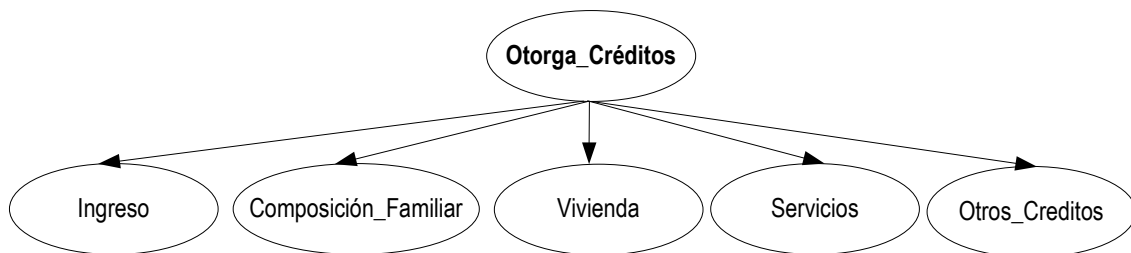


Fig. 4.10. Árbol de aprendizaje generado.

- viii. **Aplicación de Aprendizaje Predictivo:** El resultado de la aplicación de este aprendizaje al árbol de aprendizaje utilizando los registros obtenidos, genera los árboles de ponderación de interdependencias que se muestran en la Figura 4.11 (a, b y c).

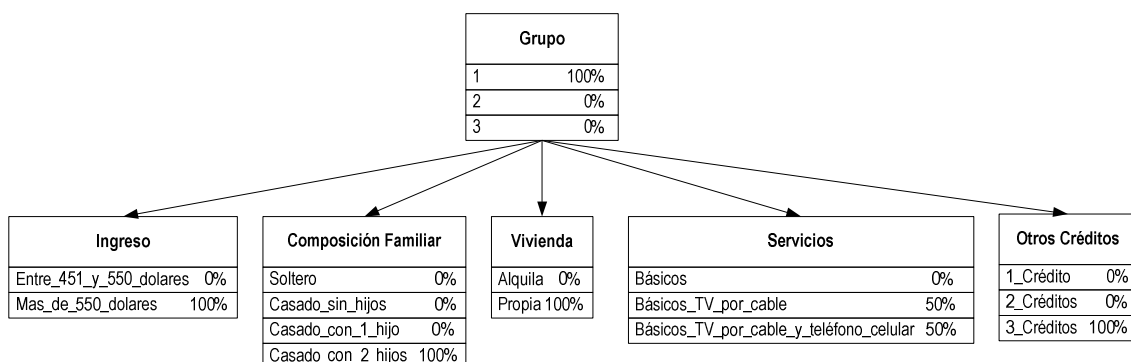


Fig. 4.11.a. Árbol de ponderación de incidencias para Grupo 1.

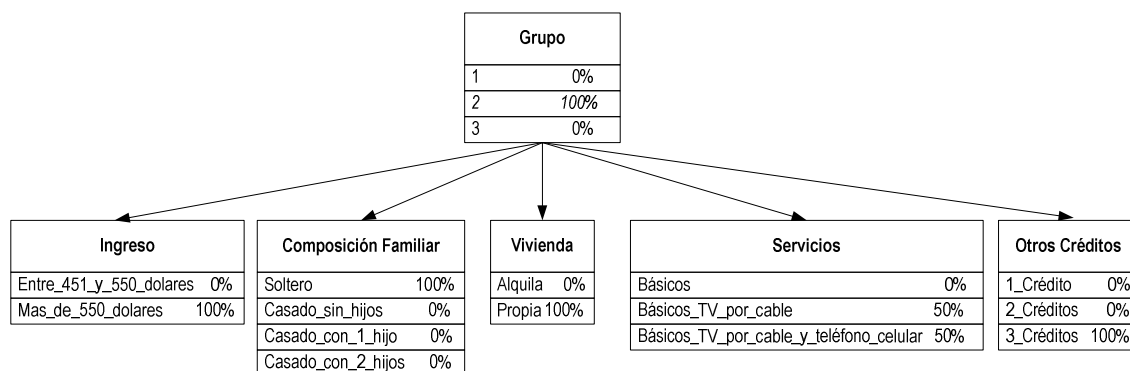


Fig. 4.11.b. Árbol de ponderación de incidencias para Grupo 2.

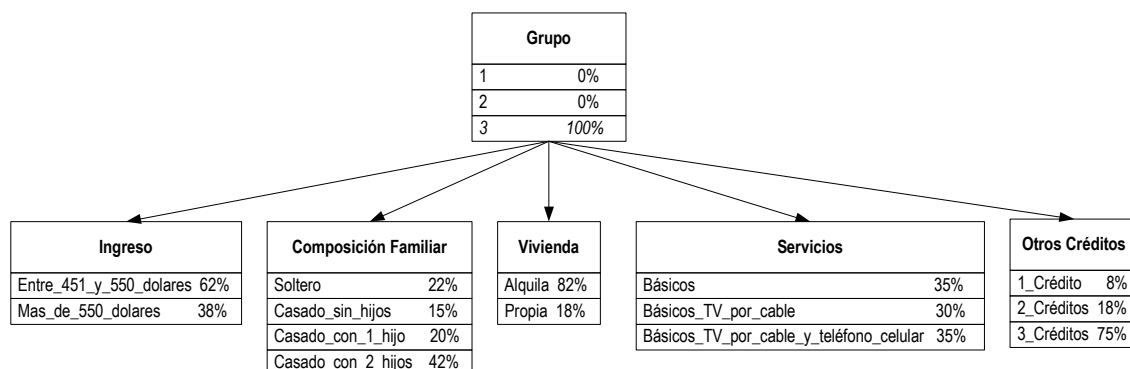


Fig. 4.11.c. Árbol de ponderación de incidencias para Grupo 3.

4.3. UN EJEMPLO INTEGRADOR DE PROCESOS DE DE EXPLOTACION DE INFORMACION BASADOS EN TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS INTELIGENTES

El ejemplo integrador presenta los resultados obtenidos en un proyecto de investigación conjunto desarrollado por un grupo de docentes del Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Comahue, el Centro de Ingeniería del Software del Instituto Tecnológico de Buenos Aires y el Laboratorio de Sistemas Inteligentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires en el que la tesista participó en calidad de experta en explotación de información basada en sistemas inteligentes [Cogliatti *et al.*, 2006a].

4.3.1. CONTEXTO DE LA MASA DE INFORMACIÓN

Este estudio presenta un análisis de las mediciones de la dirección e intensidad de viento medio y máximo y presión atmosférica en intervalos de 15 minutos bajo condiciones de terreno complejo en una estación meteorológica en Allen (AL) Provincia de Río Negro cuya ubicación es: Lat: 39°01'05'' Sur, Lon: 67°50'14'' Oeste y una elevación de 252 metros sobre el nivel del mar. (Ver Figura 4.12). Los datos originales consistieron en un conjunto de datos de temperatura del aire, velocidad y dirección de viento, y presión, obtenidos cada quince minutos desde el 1/10/94 al

17/10/94. La estación meteorológica se encuentra localizada en el Valle Superior del río Negro (AVRN). El valle es ancho y poco profundo con bordes en forma de escalón y tiene una orientación de Oeste-Noroeste a Este-Sureste en el área del estudio. Los datos de la estación meteorológica se obtuvieron durante el experimento MECIN - Mediciones de la Capa de Inversión Nocturna [Flores *et al.*, 1996; Cogliatti, 2001].

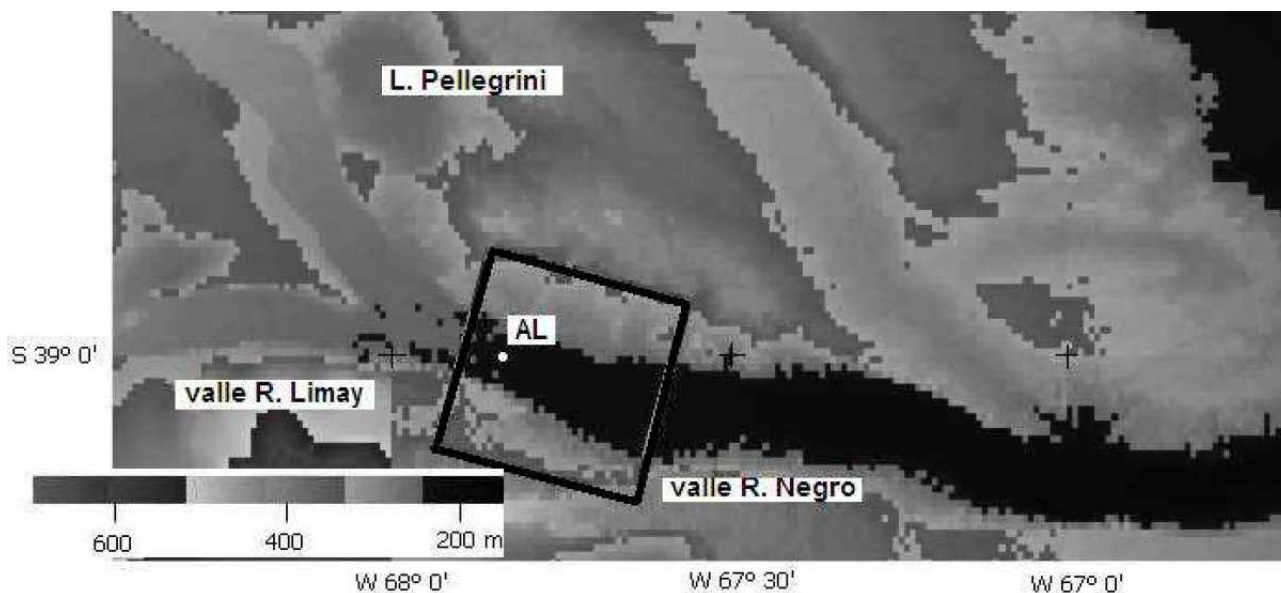


Fig. 4.12. Ubicación geográfica y topografía del Alto Valle del Río Negro y localización de la estación. AL: estación Allen.

Las observaciones fueron hechas bajo condiciones de tiempo de escala sinóptica favorables para la ocurrencia de heladas radiativas (viento en calma y cielo despejado) o inversión nocturna de la temperatura en la capa cercana a la superficie.

4.3.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Las variables meteorológicas se pueden ver como una mezcla de señales espacio-temporales con distinta intensidad. La conjetura desde las Ciencias Meteorológicas [Gardner y Dorling, 1998; Hsieh y Tang, 1998; Malmgren y Winter, 1999; Tian *et al.*, 1999] es que existen patrones, estables e independientes, cuya mezcla determina el comportamiento de estas variables; y estos patrones (pautas fijas temporales relacionadas a los fenómenos observados) pueden ser extraídos por procesos de explotación de información basados en sistemas inteligentes.

Para el ejemplo integrador, se ha tomado la porción de datos del estudio descrito previamente correspondiente al análisis de series de viento que se transcriben en el Anexo C.

La explotación de información basada en sistemas inteligentes surge como una alternativa a los métodos tradicionales estadísticos para encontrar patrones de comportamiento estables que

constituyan nuevo conocimiento sobre el comportamiento, la dirección y la intensidad de viento para casos particulares que involucran intensidades bajas.

4.3.3. APLICACIÓN DE EXPLOTACIÓN DE INFORMACION BASADA EN SISTEMAS INTELIGENTES AL OBJETIVO DEL ESTUDIO

El primer objetivo a resolver es determinar cuales son las características climatológicas que originan una determinada dirección de viento (C5294vdd), esto se resuelve mediante el descubrimiento de reglas de comportamiento (aplicación de algoritmo TDIDT). Posteriormente se determinan cuales son las características meteorológicas presentadas en la región, esto se resuelve mediante el descubrimiento de grupos (algoritmo SOM) y descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos (algoritmo SOM más TDIDT). Finalmente se determina la frecuencia de incidencia de los atributos, descubiertos en las reglas de comportamiento en función de la dirección del viento (C5294vdd), esto se resuelve mediante la ponderación de reglas de comportamiento (aplicación de redes bayesianas).

Preparación de los datos

- i. **Identificación de las fuentes de información:** la fuente de información que se utiliza fue descrita precedentemente (sección 4.3.1). Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 4.12 (se añade significado).

		SIGNIFICADO
Fecha y Hora	1/10/1994, 4:45 - 13/10/1994, 17:15	Momento en que ocurre el fenómeno meteorológico
c5294vdd	Desconocido, N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SS0, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO	Orientación del viento tomada en la estación meteorológica C52 en el año 1994
c5294vmx	Numérico	Velocidad máxima del viento tomada en la estación meteorológica C52 en el año 1994.
c5294vve	Numérico	Velocidad media del viento tomada en la estación meteorológica C52 en el año 1994.
c5294tou	Numérico	Temperatura tomada en la estación meteorológica C52 en el año 1994
c5294P	Numérico	Presión atmosférica tomada en la estación meteorológica C54 en el año 1994.

Tabla 4.12. Atributos y valores del ejemplo integrador.

- ii. **Integración de los registros de información:** Dado que se dispone de una sola fuente de información los registros correspondientes se encuentran integrados.

Descubrimiento de reglas de comportamiento

- iii. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “c5294vdd” (significado: Orientación del viento tomada en la estación meteorológica C52 en el año 1994).
- iv. **Aplicación del Algoritmo TDIDT:** El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas que se muestran en la tabla 4.13.

Descubrimiento de grupos

v. **Aplicación de SOM y generar los archivos asociados a cada grupo obtenido:** El resultado de la aplicación de SOM genera la distribución de los distintos registros en 7 grupos que se muestran en la tabla 4.14. a 4.20. Se ha agregado a cada grupo un campo clase que lleva el rótulo “Clase I”.

Regla 1	SI ENTONCES	c5294P =>986.0 c5294vdd = Desconocido
Regla 2	SI Y Y ENTONCES	c5294P <= 986.0 c5294tou <=13.3 c5294vmx <=5.6 c5294vdd = Desconocido
Regla 3	SI Y Y ENTONCES	c5294P <= 986.0 c5294tou <=13.3 c5294vmx = >5.6 c5294vdd = OSO
Regla 4	SI Y Y ENTONCES	c5294P <= 986.0 c5294tou = >13.3 c5294vve <=1.55 c5294vdd = O
Regla 5	SI Y Y ENTONCES	c5294P <=986.0 c5294tou = >13.3 c5294vve = >1.55 c5294vdd = SO

Tabla 4.13. Reglas asociadas al árbol de decisión generado por Algoritmo TDIDT para el ejemplo integrador.

Clase	Fecha y Hora	c5294vdd	c5294vmx	c5294vve	c5294tou	c5294P
Clase0	01/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	6,8	979,78
Clase0	01/10/1994 05:02	Desconocido	0	0	6,4	979,88
Clase0	01/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	6,2	979,78
Clase0	01/10/1994 05:31	Desconocido	0	0	6,2	979,92
Clase0	01/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	6,1	979,71
Clase0	01/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	6,1	979,71
Clase0	01/10/1994 06:14	Desconocido	0	0	6,1	979,71
Clase0	01/10/1994 06:28	Desconocido	0	0	6	979,92
Clase0	01/10/1994 06:43	Desconocido	0	0	5,9	979,92
Clase0	01/10/1994 06:57	Desconocido	0	0	5,8	980,09
Clase0	01/10/1994 07:12	Desconocido	0	0	5,6	980,29
Clase0	01/10/1994 07:26	Desconocido	0	0	5,3	980,39
Clase0	01/10/1994 07:40	Desconocido	0	0	5,3	980,76
Clase0	01/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	5,6	980,97
Clase0	01/10/1994 08:09	Desconocido	0	0	6,1	980,97
Clase0	01/10/1994 08:24	Desconocido	0	0	7,2	980,93
Clase0	01/10/1994 08:38	Desconocido	0	0	8,8	980,97
Clase0	01/10/1994 09:07	Desconocido	0	0	10,5	981,14
Clase0	01/10/1994 09:21	Desconocido	0	0	11,7	981,17
Clase0	02/10/1994 03:07	Desconocido	0	0	7,4	979,95
Clase0	02/10/1994 03:21	Desconocido	0	0	6,8	979,95
Clase0	02/10/1994 03:36	NNO	0,4	0	6,1	979,85
Clase0	02/10/1994 03:50	O	0,9	0	5,7	979,75
Clase0	02/10/1994 04:04	Desconocido	0	0	5,8	979,95
Clase0	02/10/1994 04:19	Desconocido	0	0	5,6	979,85
Clase0	02/10/1994 04:33	Desconocido	0	0	5,3	980,09
Clase0	02/10/1994 04:48	SO	1,8	0	4,9	980,22
Clase0	02/10/1994 05:02	SO	1,8	0	4,6	980,15
Clase0	02/10/1994 05:16	SO	0,4	0	4,6	980,22
Clase0	02/10/1994 05:31	Desconocido	0	0	4,3	980,43
Clase0	02/10/1994 05:45	NNO	0,9	0	4,1	980,56
Clase0	02/10/1994 06:00	N	0,9	0	4,1	980,63
Clase0	02/10/1994 06:14	NO	0,9	0	4,3	980,59
Clase0	01/10/1994 09:36	Desconocido	0,4	0	12,6	981,07
Clase0	01/10/1994 09:50	O	0,9	0	13,3	981,14
Clase0	01/10/1994 10:04	O	0,9	0	13,9	981
Clase0	01/10/1994 21:07	Desconocido	0	0	14,1	977,55
Clase0	01/10/1994 21:21	ONO	0,9	0,4	13,9	977,55
Clase0	01/10/1994 22:19	Desconocido	0	0	13,3	977,95
Clase0	01/10/1994 22:33	Desconocido	0,4	0	12,5	977,95
Clase0	01/10/1994 22:48	Desconocido	0	0	11,8	977,89
Clase0	01/10/1994 23:02	ONO	0,9	0	11,4	977,82
Clase0	01/10/1994 23:16	O	0,4	0	11,9	977,72
Clase0	01/10/1994 23:31	Desconocido	0	0	11,9	977,82
Clase0	01/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,3	978,02
Clase0	02/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	10,6	978,33
Clase0	02/10/1994 00:14	Desconocido	0	0	9,7	978,39
Clase0	02/10/1994 00:28	NO	0,9	0	9,1	978,63
Clase0	02/10/1994 00:43	NNO	1,3	0,4	8,7	978,7
Clase0	02/10/1994 00:57	Desconocido	0,4	0	8,3	978,97
Clase0	02/10/1994 01:12	NNO	0,4	0	8,4	978,97
Clase0	02/10/1994 01:26	O	1,3	0	9	979,21
Clase0	02/10/1994 01:40	Desconocido	0	0	9,4	979,41
Clase0	02/10/1994 01:55	Desconocido	0	0	8,8	979,41
Clase0	02/10/1994 02:09	Desconocido	0	0	8,1	979,44
Clase0	02/10/1994 02:24	Desconocido	0	0	7,6	979,85
Clase0	02/10/1994 02:38	Desconocido	0	0	7,7	979,85
Clase0	02/10/1994 06:28	OSO	1,8	0	4,9	980,76
Clase0	02/10/1994 06:43	N	1,3	0	5	981
Clase0	02/10/1994 06:57	Desconocido	0	0	4,8	981,04
Clase0	02/10/1994 07:12	Desconocido	0	0	4,2	981,04
Clase0	02/10/1994 07:26	Desconocido	0	0	3,9	981,27
Clase0	02/10/1994 07:40	Desconocido	0	0	4	981,64
Clase0	02/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	4,3	981,71
Clase0	02/10/1994 08:09	Desconocido	0	0	4,7	981,92
Clase0	02/10/1994 08:24	Desconocido	0	0	5,5	982,25
Clase0	02/10/1994 08:38	N	1,3	0,4	6,8	982,29
Clase0	02/10/1994 09:07	N	1,3	0	8,5	982,36
Clase0	02/10/1994 09:21	N	0,9	0,4	10,2	982,63
Clase0	02/10/1994 09:36	N	1,3	0,4	12	982,46
Clase0	02/10/1994 09:50	N	0,9	0	13,5	982,59

Tabla 4.14. Registros del Grupo “Clase 0” obtenidos por SOM.

Clase	Fecha_y_Hora	c529Avdd	c529vmx	c529Ave	c5294ou	c5294P
Clase1	02/10/1994 21:07	SO	5,8	1,8	13,1	985,98
Clase1	02/10/1994 21:21	SO	5,4	1,8	12,7	986,56
Clase1	02/10/1994 21:36	SO	4,9	1,3	12,4	987
Clase1	02/10/1994 21:50	SO	4,9	1,3	12,2	987,44
Clase1	02/10/1994 22:04	SSO	5,4	1,3	11,9	987,6
Clase1	02/10/1994 22:19	SO	4,9	1,8	11,7	987,67
Clase1	02/10/1994 22:33	SO	5,4	2,2	11,7	987,98
Clase1	02/10/1994 22:48	SO	5,4	1,8	11,6	988,42
Clase1	02/10/1994 23:02	S	3,6	0,9	11,4	988,76
Clase1	02/10/1994 23:16	SO	1,8	0,4	11	989,26
Clase1	02/10/1994 23:31	SSO	2,7	0,4	10,5	989,26
Clase1	02/10/1994 23:45	SO	1,3	0,4	10,2	989,4
Clase1	03/10/1994 00:00	S	4,5	0,9	9,9	989,64
Clase1	03/10/1994 00:14	SSE	2,2	0	9,2	989,84
Clase1	03/10/1994 00:28	S	1,8	0	8,5	990,25
Clase1	03/10/1994 00:43	S	1,3	0	8,3	990,38
Clase1	03/10/1994 00:57	SSO	2,2	0,4	8,3	990,31
Clase1	03/10/1994 01:12	SSE	3,6	0,9	8,2	990,18
Clase1	03/10/1994 01:26	S	2,7	0,9	8,2	990,25
Clase1	03/10/1994 01:40	SSO	4	1,8	8,2	990,14
Clase1	03/10/1994 01:55	S	3,6	1,3	8,1	990,69
Clase1	03/10/1994 02:09	S	2,7	0,9	7,8	990,52
Clase1	03/10/1994 02:24	S	2,7	0,9	7,5	990,72
Clase1	03/10/1994 02:38	S	4,5	1,3	7,4	990,52
Clase1	03/10/1994 03:07	S	3,1	0,9	7,6	990,59
Clase1	03/10/1994 03:21	E	1,8	0	7,6	990,72
Clase1	03/10/1994 03:36	SE	3,6	0,9	7,5	990,82
Clase1	03/10/1994 03:50	S	3,6	0,9	7,6	991,03
Clase1	03/10/1994 04:04	SE	3,1	0,4	7,7	991,26
Clase1	03/10/1994 04:19	SSE	2,7	0,4	7,7	991,4
Clase1	03/10/1994 04:33	S	2,2	0,4	7,5	991,67
Clase1	03/10/1994 04:48	S	2,2	0,4	7,3	991,87
Clase1	03/10/1994 05:02	S	1,8	0	7,2	991,94
Clase1	03/10/1994 05:16	SSO	2,2	0,4	7	992,11
Clase1	03/10/1994 05:31	S	2,2	0,4	6,9	992,18
Clase1	03/10/1994 05:45	SSE	2,7	0,4	6,9	992,21
Clase1	03/10/1994 06:00	SSE	1,8	0,4	6,8	992,38
Clase1	03/10/1994 06:14	SSE	3,1	0,9	6,6	992,38
Clase1	03/10/1994 06:28	SSE	2,2	0,4	6,6	992,72
Clase1	03/10/1994 06:43	SSE	3,6	0,4	6,4	992,58
Clase1	03/10/1994 06:57	SSE	4	0,9	6,3	992,58
Clase1	03/10/1994 07:12	S	3,6	1,3	6,3	992,92
Clase1	03/10/1994 07:26	S	2,7	0,9	6,4	993,33
Clase1	03/10/1994 07:40	S	2,2	0,4	6,4	993,63
Clase1	03/10/1994 07:55	S	0,9	0	6,4	994,11
Clase1	03/10/1994 08:09	S	0,4	0	6,8	994,55
Clase1	03/10/1994 08:24	S	1,8	0	7,4	994,85
Clase1	03/10/1994 08:38	S	0,9	0	8	994,82
Clase1	03/10/1994 09:07	ESE	3,1	0,4	8,4	994,68
Clase1	03/10/1994 09:21	SSE	2,7	0,9	8,7	994,75
Clase1	03/10/1994 09:36	SSE	4	0,9	9,2	994,62
Clase1	03/10/1994 09:50	ESE	3,1	0,4	10	994,92
Clase1	03/10/1994 10:04	SSE	1,8	0,4	11	994,78
Clase1	03/10/1994 10:19	SE	3,6	0,4	10,9	995,02
Clase1	03/10/1994 10:33	ESE	2,7	0,4	10,6	994,75
Clase1	03/10/1994 10:48	ESE	2,2	0	10,4	994,55
Clase1	03/10/1994 11:02	ENE	1,8	0,4	10,7	994,55
Clase1	03/10/1994 11:16	NE	1,3	0,4	11,3	994,45
Clase1	03/10/1994 11:31	E	0,9	0,4	12,1	994,34
Clase1	03/10/1994 11:45	ENE	1,3	0,4	12,6	994,34
Clase1	05/10/1994 00:57	OSO	2,7	0,4	13,1	990,42
Clase1	05/10/1994 01:12	O	1,3	0	12,9	990,45
Clase1	05/10/1994 01:26	SO	2,7	0,4	12,7	990,52
Clase1	05/10/1994 01:40	O	1,8	0	12,8	990,65
Clase1	05/10/1994 01:55	O	0,9	0	12,5	990,79
Clase1	05/10/1994 02:09	NNO	1,3	0	12,8	990,99
Clase1	05/10/1994 02:24	NNE	1,3	0	12,7	991,09
Clase1	05/10/1994 02:38	NNE	1,3	0,4	12,6	991,16
Clase1	05/10/1994 03:07	SO	2,2	0,4	12,7	991,23
Clase1	05/10/1994 03:21	SO	2,2	0	12,7	991,16
Clase1	05/10/1994 03:36	E	0,9	0	12,4	991,16
Clase1	05/10/1994 03:50	E	0,4	0	11,9	991,19
Clase1	05/10/1994 04:04	NO	0,9	0	11,6	991,06
Clase1	05/10/1994 04:19	Desconocido	0,4	0	11,6	991,23
Clase1	05/10/1994 04:33	O	1,8	0	11,3	991,16
Clase1	05/10/1994 04:48	OSO	1,8	0,4	11,7	991,23
Clase1	05/10/1994 05:02	NNE	1,3	0	11,9	991,3
Clase1	05/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	11,4	991,5
Clase1	05/10/1994 05:31	Desconocido	0	0	11	991,53
Clase1	05/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	10,8	991,63
Clase1	05/10/1994 06:00	SO	0,9	0	10,7	991,74
Clase1	05/10/1994 06:14	Desconocido	0	0	10,8	991,84
Clase1	05/10/1994 06:28	Desconocido	0	0	10,6	992,04
Clase1	05/10/1994 06:43	SO	1,3	0,4	10,3	992,14
Clase1	05/10/1994 06:57	S	2,7	0,4	10,2	992,55
Clase1	05/10/1994 07:12	S	2,2	0	10,1	992,89
Clase1	05/10/1994 07:26	SSO	3,1	0,9	9,8	992,96
Clase1	03/10/1994 17:16	SSE	2,7	0,4	12,6	990,45
Clase1	03/10/1994 17:31	SE	1,8	0,4	12,7	990,82
Clase1	03/10/1994 17:45	S	2,2	0,4	13,2	990,48
Clase1	03/10/1994 18:00	E	2,2	0,4	13,7	990,55
Clase1	03/10/1994 18:14	ESE	4	0,4	13,4	990,59
Clase1	03/10/1994 18:28	S	4	0,9	12,7	990,75
Clase1	03/10/1994 18:43	SE	3,1	0,4	12,2	990,75
Clase1	03/10/1994 18:57	E	3,1	0,4	11,8	990,75
Clase1	03/10/1994 19:12	SSE	2,7	0,4	11,6	990,75
Clase1	03/10/1994 19:26	E	1,3	0	11	990,82
Clase1	03/10/1994 19:40	ENE	2,2	0	10,2	990,86
Clase1	03/10/1994 19:55	S	4	0	9,5	991,09
Clase1	03/10/1994 20:09	SE	2,7	0	9,1	991,16
Clase1	03/10/1994 20:24	SSE	2,2	0,4	8,6	991,43
Clase1	03/10/1994 20:38	SSE	3,1	0,4	8,7	991,5
Clase1	03/10/1994 21:07	SE	4,9	0,4	8,7	991,8
Clase1	03/10/1994 21:21	SSE	3,1	0,9	8,6	991,87
Clase1	03/10/1994 21:36	S	2,2	0	8,6	991,94
Clase1	03/10/1994 21:50	SSE	1,3	0	8,4	991,94
Clase1	03/10/1994 22:04	ESE	1,8	0	8,3	992,01
Clase1	03/10/1994 22:19	SE	2,2	0	8,2	991,97
Clase1	03/10/1994 22:33	SE	2,2	0,4	8,2	992,01
Clase1	03/10/1994 22:48	S	1,8	0	8	992,21
Clase1	03/10/1994 23:02	S	3,6	0,4	7,8	992,35
Clase1	03/10/1994 23:16	S	2,7	0,4	7,6	992,38
Clase1	03/10/1994 23:31	SE	1,8	0,4	7,3	992,08
Clase1	03/10/1994 23:45	SSE	1,3	0	7,1	991,8
Clase1	04/10/1994 00:00	SSE	1,3	0	6,8	991,77
Clase1	04/10/1994 00:14	Desconocido	0	0	6,4	991,6
Clase1	04/10/1994 00:28	SSE	0,9	0	5,9	991,5
Clase1	04/10/1994 00:43	Desconocido	0	0	5,4	991,47
Clase1	04/10/1994 00:57	Desconocido	0	0	5	991,57
Clase1	04/10/1994 01:12	Desconocido	0	0	4,7	991,67
Clase1	04/10/1994 01:26	SSE	0,9	0	4,4	991,57
Clase1	04/10/1994 01:40	Desconocido	0,4	0	4,3	991,53
Clase1	04/10/1994 01:55	Desconocido	0	0	4,2	991,47
Clase1	04/10/1994 02:09	Desconocido	0	0	4,1	991,43
Clase1	04/10/1994 02:24	Desconocido	0	0	3,9	991,26
Clase1	04/10/1994 02:38	Desconocido	0	0	3,7	991,06
Clase1	04/10/1994 03:07	Desconocido	0	0	3,4	990,82
Clase1	04/10/1994 03:21	Desconocido	0	0	3,1	990,59
Clase1	04/10/1994 03:36	Desconocido	0	0	2,9	990,38
Clase1	04/10/1994 03:50	Desconocido	0	0	2,6	990,31
Clase1	04/10/1994 04:04	Desconocido	0	0	2,3	990,18
Clase1	04/10/1994 04:19	Desconocido	0	0	2,1	990,11
Clase1	04/10/1994 04:33	Desconocido	0	0	1,9	989,98
Clase1	04/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	1,7	989,91
Clase1	04/10/1994 05:02	Desconocido	0	0	1,6	989,91
Clase1	04/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	1,4	989,84
Clase1	04/10/1994 05:31	Desconocido	0	0	1,2	989,54
Clase1	04/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	1,1	989,67
Clase1	04/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	0,9	989,74
Clase1	04/10/1994 06:14	Desconocido	0	0	0,6	989,3
Clase1	04/10/1994 06:28	Desconocido	0	0	0,6	989,47
Clase1	04/10/1994 06:43	Desconocido	0	0	0,5	989,37
Clase1	04/10/1994 06:57	Desconocido	0	0	0,5	989,81
Clase1	04/10/1994 07:12	Desconocido	0	0	0,6	989,74
Clase1	04/10/1994 07:26	Desconocido	0	0	0,8	989,64
Clase1	04/10/1994 07:40	Desconocido	0	0	1	989,74
Clase1	04/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	1,3	989,98
Clase1	04/10/1994 08:09	Desconocido	0	0	2	989,87
Clase1	04/10/1994 08:24	SSE	0,4	0	3	990,04
Clase1	04/10/1994 08:38	Desconocido	0	0	3,8	989,98
Clase1	04/10/1994 09:07	Desconocido	0	0	5,3	989,87
Clase1	04/10/1994 09:21	Desconocido	0	0	7,2	989,74
Clase1	04/10/1994 09:36	Desconocido	0	0	9,4	989,74
Clase1	04/10/1994 09:50	Desconocido	0	0	10,8	989,6
Clase1	04/10/1994 10:04	Desconocido	0	0	12,1	989,77
Clase1	05/10/1994 23:31	Desconocido	0,4	0	10,9	992,58
Clase1	05/10/1994 23:45	ENE	0,4	0	10,9	992,85
Clase1	06/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	10,8	992,48
Clase1	06/10/1994 00:14	ENE	0,9	0	10,8	992,31
Clase1	06/10/1994 00:28	SSE	1,3	0	10,7	992,96
Clase1	06/10/1994 00:43	Desconocido	0,4	0	10,6	992,68
Clase1	06/10/1994 00:57	ESE	0,9	0	10,5	992,55
Clase1	06/10/1994 01:12	SSE	1,3	0	10,4	993,19
Clase1	06/10/1994 01:26	Desconocido	0	0	10,4	992,52

Clase1	05/10/1994 07:40	S	3,1	0,4	9,7	993,33
Clase1	05/10/1994 07:55	S	4,9	0,9	9,6	993,63
Clase1	05/10/1994 08:09	SSE	3,1	0,9	9,5	993,7
Clase1	05/10/1994 08:24	SSE	3,1	0,9	9,4	993,84
Clase1	05/10/1994 08:38	S	3,6	1,3	9,6	993,97
Clase1	05/10/1994 09:07	S	3,6	1,3	9,7	994,17
Clase1	05/10/1994 09:21	S	3,1	0,4	10,2	994,21
Clase1	05/10/1994 09:36	SE	3,6	0,4	10,8	994,21
Clase1	05/10/1994 09:50	SSE	2,7	0,4	11,6	994,17
Clase1	05/10/1994 10:04	SSE	2,7	0,4	12,8	994,21
Clase1	05/10/1994 10:19	E	2,2	0,4	14,1	993,97
Clase1	05/10/1994 10:33	SSE	3,1	0,4	14,3	994,07
Clase1	05/10/1994 10:48	ESE	2,2	0,4	15,1	994,17
Clase1	05/10/1994 11:16	SSE	3,6	0,9	14,9	994,07
Clase1	05/10/1994 19:55	Desconocido	0	0	14,5	991,63
Clase1	05/10/1994 20:09	Desconocido	0	0	13,9	991,67
Clase1	05/10/1994 20:24	Desconocido	0	0	13,3	992,28
Clase1	05/10/1994 20:38	Desconocido	0	0	12,9	992,48
Clase1	05/10/1994 21:07	Desconocido	0	0	12,7	992,62
Clase1	05/10/1994 21:21	Desconocido	0	0	12,3	992,85
Clase1	05/10/1994 21:36	Desconocido	0	0	12,1	992,68
Clase1	05/10/1994 21:50	ENE	0,4	0	12	992,52
Clase1	05/10/1994 22:04	ENE	1,8	0	11,8	992,11
Clase1	05/10/1994 22:19	ENE	1,3	0	11,6	991,94
Clase1	05/10/1994 22:33	ENE	1,3	0	11,4	992,62
Clase1	05/10/1994 22:48	ENE	0,4	0	11,3	992,35
Clase1	05/10/1994 23:02	Desconocido	0,4	0	11,2	992,38
Clase1	05/10/1994 23:16	Desconocido	0	0	11,1	992,72

Clase1	06/10/1994 06:14	SE	0,4	0	10,5	990,72
Clase1	06/10/1994 06:28	ESE	1,8	0,4	10,6	990,75
Clase1	06/10/1994 06:43	ENE	1,3	0,4	10,6	990,89
Clase1	06/10/1994 06:57	ENE	0,9	0	10,4	990,75
Clase1	06/10/1994 07:12	NE	1,3	0	10,2	990,82
Clase1	06/10/1994 07:26	E	0,9	0	10,2	990,75
Clase1	06/10/1994 07:40	E	0,9	0	10,1	990,89
Clase1	06/10/1994 07:55	SE	1,3	0	10	990,96
Clase1	06/10/1994 08:09	E	0,9	0	9,8	991,16
Clase1	06/10/1994 08:24	ENE	0,9	0	9,8	990,89
Clase1	06/10/1994 08:38	ENE	0,9	0	9,8	990,65
Clase1	06/10/1994 09:07	ENE	1,8	0	9,8	990,45
Clase1	06/10/1994 09:21	ENE	1,3	0	9,9	990,55
Clase1	06/10/1994 09:36	E	1,3	0	9,9	990,65
Clase1	06/10/1994 09:50	ENE	1,3	0	9,9	990,48
Clase1	06/10/1994 10:04	ENE	0,9	0	10,1	990,08
Clase1	06/10/1994 10:19	ESE	0,9	0	10,2	990,11
Clase1	06/10/1994 10:33	ESE	0,9	0	10,3	990,65
Clase1	06/10/1994 10:48	SE	0,4	0	10,2	990,65
Clase1	06/10/1994 11:02	SSE	0,9	0	10,2	990,55
Clase1	06/10/1994 11:16	SE	0,9	0	10,3	990,21
Clase1	06/10/1994 11:31	SE	1,3	0	10,5	990,28
Clase1	06/10/1994 11:45	ESE	0,9	0	10,6	990,21
Clase1	06/10/1994 12:00	S	0,9	0	10,7	990,08
Clase1	06/10/1994 12:14	SSE	0,9	0	10,8	989,84
Clase1	06/10/1994 12:28	SE	0,9	0	11,1	989,57
Clase1	06/10/1994 12:43	SE	1,3	0	11,9	989,3

Tabla 4.15.b. Registros del Grupo “Clase 1” obtenidos por SOM.

Clase	Fecha_Y_Hora	c5294vdd	c5294vmx	c5294vve	c5294tou	c5294P
Clase2	08/10/1994 09:21	NNE	1,3	0	14,4	988,38
Clase2	08/10/1994 23:02	Desconocido	0	0	11,4	988,45
Clase2	08/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,4	988,45
Clase2	09/10/1994 01:12	O	0,9	0	10,4	988,59
Clase2	09/10/1994 03:36	Desconocido	0	0	10	988,59
Clase2	09/10/1994 04:04	Desconocido	0	0	9,9	988,52
Clase2	09/10/1994 04:19	Desconocido	0	0	9,9	988,55
Clase2	09/10/1994 04:33	Desconocido	0	0	9,9	988,65
Clase2	09/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	9,9	988,52
Clase2	09/10/1994 05:02	Desconocido	0	0	9,8	988,45
Clase2	09/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	9,8	988,65
Clase2	09/10/1994 07:12	Desconocido	0	0	7,8	988,62
Clase2	09/10/1994 07:40	Desconocido	0	0	7,7	988,69
Clase2	09/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	7,8	988,93
Clase2	09/10/1994 08:09	ONO	1,3	0	8,5	988,79
Clase2	09/10/1994 08:24	ONO	0,9	0	9,3	989,03
Clase2	09/10/1994 08:38	N	0,9	0	9,8	989,1
Clase2	09/10/1994 09:07	N	0,9	0	10,8	988,96
Clase2	09/10/1994 09:21	N	0,9	0	12	989,3
Clase2	09/10/1994 09:36	NO	1,8	0	13	989,4
Clase2	09/10/1994 09:50	NO	1,8	0	14,1	989,47
Clase2	09/10/1994 10:04	Desconocido	0	0	14,3	989,57
Clase2	09/10/1994 10:19	ONO	2,2	0	14,6	989,43
Clase2	09/10/1994 10:33	OSO	2,2	0,4	15,1	989,57
Clase2	09/10/1994 19:55	Desconocido	0	0	15,1	988,42
Clase2	09/10/1994 20:09	Desconocido	0	0	14,1	988,86
Clase2	09/10/1994 20:24	Desconocido	0	0	13,1	989,03
Clase2	09/10/1994 20:38	Desconocido	0	0	12,4	989,37
Clase2	09/10/1994 21:07	Desconocido	0	0	11,8	989,57
Clase2	09/10/1994 21:21	Desconocido	0	0	11,3	989,81
Clase2	10/10/1994 06:28	SSE	0,9	0	8,9	993,09
Clase2	10/10/1994 06:43	SSE	0,4	0	8,9	993,19
Clase2	10/10/1994 06:57	Desconocido	0	0	8,8	993,29
Clase2	10/10/1994 07:12	SSE	0,4	0	8,6	993,46
Clase2	10/10/1994 07:26	ESE	0,4	0	8,7	993,6
Clase2	10/10/1994 07:40	ESE	0,9	0	8,9	993,53
Clase2	10/10/1994 07:55	ESE	0,9	0	9,2	993,63
Clase2	10/10/1994 08:09	SSE	0,4	0	9,7	993,84
Clase2	10/10/1994 08:24	E	1,8	0	10,3	993,84
Clase2	10/10/1994 08:38	E	1,8	0	10,9	993,73
Clase2	10/10/1994 09:07	ENE	1,8	0	11,8	993,77
Clase2	10/10/1994 09:21	ENE	1,8	0	13,5	993,8
Clase2	10/10/1994 09:36	E	2,2	0	15,1	993,9
Clase2	10/10/1994 09:50	ESE	2,7	0	16,1	994,01
Clase2	10/10/1994 19:55	Desconocido	0	0	16	990,35
Clase2	10/10/1994 20:09	Desconocido	0	0	15,6	990,21
Clase2	10/10/1994 20:24	Desconocido	0	0	15,3	990,21
Clase2	10/10/1994 20:38	Desconocido	0	0	15,1	990,31
Clase2	10/10/1994 21:07	Desconocido	0	0	15,1	990,45
Clase2	10/10/1994 21:21	Desconocido	0	0	14,9	990,35
Clase2	10/10/1994 21:36	Desconocido	0	0	14,8	990,42
Clase2	10/10/1994 21:50	Desconocido	0	0	14,8	990,45
Clase2	10/10/1994 22:04	Desconocido	0	0	14,8	990,48
Clase2	10/10/1994 22:19	Desconocido	0	0	14,7	990,35

Clase2	09/10/1994 21:36	Desconocido	0	0	10,8	990,04
Clase2	09/10/1994 21:50	Desconocido	0	0	10,3	990,28
Clase2	09/10/1994 22:04	Desconocido	0	0	10,1	990,48
Clase2	09/10/1994 22:19	SO	0,9	0	9,9	990,52
Clase2	09/10/1994 22:33	Desconocido	0	0	9,9	990,59
Clase2	09/10/1994 22:48	Desconocido	0	0	9,6	990,79
Clase2	09/10/1994 23:02	SO	0,9	0	9,3	990,99
Clase2	09/10/1994 23:16	Desconocido	0	0	9,3	991,06
Clase2	09/10/1994 23:31	Desconocido	0	0	9,2	991,03
Clase2	09/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	8,9	990,82
Clase2	10/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	8,6	991,19
Clase2	10/10/1994 00:14	Desconocido	0	0	8,2	991,3
Clase2	10/10/1994 00:28	Desconocido	0	0	7,9	991,57
Clase2	10/10/1994 00:43	Desconocido	0	0	7,8	991,67
Clase2	10/10/1994 00:57	Desconocido	0	0	7,6	991,74
Clase2	10/10/1994 01:12	Desconocido	0	0	7,3	991,94
Clase2	10/10/1994 01:26	Desconocido	0	0	7,1	992,08
Clase2	10/10/1994 01:40	Desconocido	0	0	6,9	992,11
Clase2	10/10/1994 01:55	Desconocido	0	0	6,8	991,67
Clase2	10/10/1994 02:09	Desconocido	0	0	6,7	991,84
Clase2	10/10/1994 02:24	Desconocido	0	0	6,6	991,74
Clase2	10/10/1994 02:38	Desconocido	0	0	6,5	991,84
Clase2	10/10/1994 03:07	Desconocido	0	0	6,4	991,97
Clase2	10/10/1994 03:21	Desconocido	0	0	6,3	992,04
Clase2	10/10/1994 03:36	Desconocido	0	0	6,4	991,97
Clase2	10/10/1994 03:50	SE	0,9	0	6,4	991,97
Clase2	10/10/1994 04:04	ESE	1,3	0	6,8	992,24
Clase2	10/10/1994 04:19	Desconocido	0	0	7,2	992,28
Clase2	10/10/1994 04:33	SSE	0,4	0	7,2	992,28
Clase2	10/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	7,3	992,41
Clase2	10/10/1994 05:02	Desconocido	0	0	7,4	992,65
Clase2	10/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	7,4	992,79
Clase2	10/10/1994 05:31	SE	0,9	0	7,5	992,79
Clase2	10/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	7,9	992,96
Clase2	10/10/1994 06:00	SE	0,9	0	8,3	992,99
Clase2	10/10/1994 06:14	SO	0,9	0	8,7	993,09
Clase2	11/10/1994 09:50	Desconocido	0	0	13,2	989,94
Clase2	11/10/1994 10:04	SSO	0,9	0	13,2	990,45
Clase2	11/10/1994 10:19	ESE	0,9	0	12,9	990,42
Clase2	11/10/1994 10:33	Desconocido	0	0	12,7	990,65
Clase2	11/10/1994 10:48	Desconocido	0	0	12,6	991,03
Clase2	11/10/1994 11:02	Desconocido	0	0	12,5	991,13
Clase2	11/10/1994 11:16	ESE	0,9	0	12,5	991,06
Clase2	11/10/1994 11:31	ESE	0,4	0	12,6	990,92
Clase2	11/10/1994 11:45	S	2,2	0,4	12,6	990,65
Clase2	11/10/1994 12:00	S	1,8	0,4	12,7	990,52
Clase2	11/10/1994 12:14	S	1,8	0,4	12,8	990,38
Clase2	11/10/1994 12:28	S	1,3	0	13,1	990,42
Clase2	11/10/1994 12:43	S	0,9	0	13,4	990,55
Clase2	11/10/1994 12:57	ENE	0,9	0	13,7	990,35
Clase2	11/10/1994 13:12	Desconocido	0	0	13,8	990,25
Clase2	11/10/1994 13:26	S	4,5	0,9	13,7	988,82
Clase2	11/10/1994 13:40	S	3,6	0,9		

Clase2	10/10/1994 22:33	Desconocido	0	0	14,7	990,45
Clase2	10/10/1994 22:48	Desconocido	0	0	14,5	990,42
Clase2	10/10/1994 23:02	Desconocido	0	0	14,3	990,18
Clase2	10/10/1994 23:16	Desconocido	0	0	14,1	990,01
Clase2	10/10/1994 23:31	Desconocido	0	0	13,9	989,94
Clase2	10/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	13,9	989,94
Clase2	11/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	13,8	989,74
Clase2	11/10/1994 00:14	Desconocido	0	0	13,7	989,94
Clase2	11/10/1994 00:28	Desconocido	0	0	13,5	990,11
Clase2	11/10/1994 00:43	Desconocido	0	0	13,4	990,35
Clase2	11/10/1994 00:57	Desconocido	0	0	13,2	990,42
Clase2	11/10/1994 01:12	Desconocido	0	0	13,1	990,45
Clase2	11/10/1994 01:26	Desconocido	0	0	13,1	990,31
Clase2	11/10/1994 01:40	Desconocido	0	0	13,2	990,11
Clase2	11/10/1994 01:55	Desconocido	0	0	13,3	989,94
Clase2	11/10/1994 02:09	Desconocido	0	0	13,3	989,64
Clase2	11/10/1994 02:24	Desconocido	0	0	13,4	989,67
Clase2	11/10/1994 02:38	Desconocido	0	0	13,2	989,57
Clase2	11/10/1994 03:07	Desconocido	0	0	12,9	989,64
Clase2	11/10/1994 03:21	Desconocido	0	0	12,8	989,43
Clase2	11/10/1994 03:36	Desconocido	0	0	12,9	989,13
Clase2	11/10/1994 03:50	Desconocido	0	0	13,1	988,93
Clase2	11/10/1994 04:04	S	1,8	0	13,1	988,55
Clase2	11/10/1994 04:19	S	1,8	0	13,1	988,86
Clase2	11/10/1994 04:33	Desconocido	0,4	0	13,1	988,89
Clase2	11/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	13,1	989,03
Clase2	11/10/1994 05:02	Desconocido	0	0	12,9	989,06
Clase2	11/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	12,9	989,2
Clase2	11/10/1994 05:31	Desconocido	0	0	12,8	989,5
Clase2	11/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	12,8	989,87
Clase2	11/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	12,9	989,91
Clase2	11/10/1994 06:14	Desconocido	0	0	12,9	989,87
Clase2	11/10/1994 06:28	Desconocido	0	0	12,8	990,01
Clase2	11/10/1994 06:43	Desconocido	0	0	12,9	989,94
Clase2	11/10/1994 06:57	Desconocido	0	0	12,9	989,81
Clase2	11/10/1994 07:12	Desconocido	0,4	0	12,9	989,64
Clase2	11/10/1994 07:26	E	1,8	0	12,8	989,54
Clase2	11/10/1994 07:40	E	0,9	0	12,8	989,57
Clase2	11/10/1994 07:55	SE	1,3	0	12,7	989,37
Clase2	11/10/1994 08:09	Desconocido	0	0	12,7	989,57
Clase2	11/10/1994 08:24	SSE	0,9	0	12,8	989,57
Clase2	11/10/1994 08:38	Desconocido	0	0	12,9	989,57
Clase2	11/10/1994 09:07	Desconocido	0	0	12,9	989,54
Clase2	11/10/1994 09:21	Desconocido	0	0	13	989,6
Clase2	11/10/1994 09:36	SSO	0,9	0	13,1	989,64
Clase2	11/10/1994 15:50	Desconocido	0	0	15,3	988,45
Clase2	11/10/1994 16:04	SE	0,4	0	15,2	988,32
Clase2	11/10/1994 16:19	E	0,4	0	15,6	988,32
Clase2	11/10/1994 16:33	Desconocido	0	0	15,7	988,21
Clase2	11/10/1994 16:48	Desconocido	0	0	15,1	988,15
Clase2	11/10/1994 17:02	Desconocido	0	0	14,6	987,98
Clase2	11/10/1994 17:16	Desconocido	0	0	14,5	987,88
Clase2	11/10/1994 17:31	S	1,8	0	14,4	987,81
Clase2	11/10/1994 17:45	S	2,7	0	14,3	987,71
Clase2	11/10/1994 18:00	ESE	0,9	0	14,3	987,71
Clase2	11/10/1994 18:14	Desconocido	0	0	14,3	987,81
Clase2	11/10/1994 18:28	Desconocido	0	0	14,2	987,88
Clase2	11/10/1994 18:43	Desconocido	0,4	0	14	987,94
Clase2	11/10/1994 18:57	Desconocido	0	0	13,9	988,01
Clase2	11/10/1994 19:12	Desconocido	0	0	13,7	987,88
Clase2	11/10/1994 19:26	ESE	0,4	0	13,6	987,88
Clase2	11/10/1994 19:40	Desconocido	0,4	0	13,4	987,88
Clase2	11/10/1994 19:55	Desconocido	0	0	13,2	987,88
Clase2	11/10/1994 20:09	Desconocido	0	0	13,1	987,98
Clase2	11/10/1994 20:24	E	1,3	0	13,1	988,08
Clase2	11/10/1994 20:38	ENE	0,9	0	12,9	988,15
Clase2	11/10/1994 21:07	ESE	0,9	0	12,7	988,25
Clase2	11/10/1994 21:21	SE	0,9	0	12,6	988,38
Clase2	11/10/1994 21:36	SE	0,9	0	12,4	988,52
Clase2	11/10/1994 21:50	Desconocido	0	0	12,3	988,59
Clase2	11/10/1994 22:04	Desconocido	0	0	12,3	988,59
Clase2	11/10/1994 22:19	Desconocido	0	0	12,2	988,65
Clase2	11/10/1994 22:33	ENE	1,3	0	12,1	988,65
Clase2	11/10/1994 22:48	ENE	1,3	0	11,9	988,65
Clase2	11/10/1994 23:02	NE	0,9	0	11,6	988,52
Clase2	11/10/1994 23:16	Desconocido	0	0	11,4	988,45
Clase2	11/10/1994 23:31	Desconocido	0	0	11,4	988,45
Clase2	11/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,3	988,35
Clase2	12/10/1994 00:00	NE	0,4	0	11,3	988,18
Clase2	12/10/1994 00:14	ENE	1,3	0	11,2	988,18
Clase2	12/10/1994 00:28	Desconocido	0	0	11,2	988,05
Clase2	12/10/1994 00:43	ENE	0,9	0	11,1	988,01
Clase2	12/10/1994 00:57	Desconocido	0	0	10,9	987,98
Clase2	12/10/1994 01:12	Desconocido	0	0	10,7	987,94
Clase2	12/10/1994 01:26	Desconocido	0	0	10,6	987,77
Clase2	12/10/1994 01:40	Desconocido	0	0	10,5	987,71
Clase2	12/10/1994 01:55	Desconocido	0	0	10,4	987,54
Clase2	12/10/1994 02:09	Desconocido	0	0	10,4	987,4
Clase2	12/10/1994 02:24	Desconocido	0	0	10,3	987,2

Tabla 4.16.b. Registros del Grupo “Clase 2” obtenidos por SOM.

Clase	Fecha y Hora	c5294vdd	c5294vmx	c5294vve	c5294tou	c5294P
Clase3	02/10/1994 20:38	SO	6,3	1,8	13,4	985,57
Clase3	04/10/1994 19:55	Desconocido	0	0	14,6	988,11
Clase3	04/10/1994 20:09	Desconocido	0	0	14,1	987,94
Clase3	04/10/1994 20:24	Desconocido	0	0	13,6	988,11
Clase3	06/10/1994 12:57	ESE	1,3	0	12,7	989,1
Clase3	06/10/1994 13:12	SSE	2,2	0,4	13,1	989,06
Clase3	06/10/1994 13:26	SSE	1,8	0,4	12,9	989,03
Clase3	06/10/1994 13:40	SSE	1,8	0,4	13,2	988,82
Clase3	06/10/1994 22:19	SE	1,3	0	11,2	986,72
Clase3	06/10/1994 22:33	E	0,9	0	11,3	986,59
Clase3	06/10/1994 22:48	Desconocido	0	0	11,3	986,45
Clase3	06/10/1994 23:02	Desconocido	0	0	11,3	986,42
Clase3	06/10/1994 23:16	ENE	0,9	0	11,6	986,39
Clase3	06/10/1994 23:31	Desconocido	0	0	11,7	986,25
Clase3	06/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,8	986,05
Clase3	07/10/1994 00:00	ENE	0,4	0	11,9	986,01
Clase3	07/10/1994 00:14	Desconocido	0,4	0	12,1	985,91
Clase3	07/10/1994 00:28	ESE	0,9	0	12,1	985,84
Clase3	07/10/1994 00:43	S	1,8	0	12,2	985,84
Clase3	07/10/1994 00:57	Desconocido	0	0	12,3	985,64
Clase3	07/10/1994 01:12	Desconocido	0	0	12,3	985,91
Clase3	07/10/1994 01:26	SSE	0,9	0	12,3	985,74
Clase3	07/10/1994 01:40	SE	0,4	0	12,3	985,54
Clase3	07/10/1994 01:55	SE	0,4	0	12,4	985,51
Clase3	07/10/1994 02:09	SE	1,3	0	12,3	985,34
Clase3	07/10/1994 02:24	SSO	1,3	0	12,3	985,2
Clase3	07/10/1994 02:38	SSO	0,9	0	12,2	984,86
Clase3	07/10/1994 03:07	Desconocido	0,4	0	12,2	984,69
Clase3	07/10/1994 03:21	Desconocido	0	0	12,2	984,35
Clase3	07/10/1994 03:36	Desconocido	0	0	12,2	984,25
Clase3	07/10/1994 03:50	SSE	0,4	0	12,2	984,35
Clase3	07/10/1994 04:04	SSE	0,9	0	12,2	984,15
Clase3	07/10/1994 04:19	SSE	0,9	0	12,2	983,95
Clase3	07/10/1994 04:33	Desconocido	0	0	12,2	983,78
Clase3	07/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	12,2	983,61
Clase3	07/10/1994 05:02	SSE	0,4	0	12,3	983,71
Clase3	07/10/1994 05:16	SSE	1,8	0	12,2	983,71
Clase3	06/10/1994 13:55	SSE	1,8	0	13,7	988,55
Clase3	06/10/1994 14:09	SSE	1,8	0,4	14	988,05
Clase3	06/10/1994 14:24	S	2,2	0,4	13,8	988,25
Clase3	06/10/1994 14:38	SSE	2,2	0,4	14,2	988,08
Clase3	06/10/1994 19:26	S	4	0,9	14,3	986,22
Clase3	06/10/1994 19:40	SSE	2,7	0	13,7	986,18
Clase3	06/10/1994 19:55	SE	1,8	0	13,3	986,25
Clase3	06/10/1994 20:09	SE	1,3	0	12,8	986,32
Clase3	06/10/1994 20:24	Desconocido	0,4	0	12,4	986,35
Clase3	06/10/1994 20:38	SE	0,4	0	12,1	986,49
Clase3	06/10/1994 21:07	Desconocido	0	0	11,7	986,56
Clase3	06/10/1994 21:21	Desconocido	0	0	11,5	986,56
Clase3	06/10/1994 21:36	SE	0,9	0	11,3	986,62
Clase3	06/10/1994 21:50	Desconocido	0,4	0	11,1	986,66
Clase3	06/10/1994 22:04	SE	1,8	0	11	986,83
Clase3	08/10/1994 21:36	Desconocido	0	0	11,3	987,67
Clase3	08/10/1994 21:50	Desconocido	0	0	10,9	987,6
Clase3	08/10/1994 22:04	Desconocido	0	0	10,8	987,81
Clase3	08/10/1994 22:19	Desconocido	0	0	10,8	988,18
Clase3	08/10/1994 22:33	Desconocido	0	0	10,9	988,05
Clase3	08/10/1994 22:48	Desconocido	0	0	11,2	988,08
Clase3	08/10/1994 23:16	Desconocido	0	0	11,4	988,25
Clase3	08/10/1994 23:31	Desconocido	0	0	11,4	988,35
Clase3	09/10/1994 00:00	OSO	1,3	0	11,3	988,21
Clase3	09/10/1994 00:14	O	0,4	0	11,2	988,32
Clase3	09/10/1994 00:28	O	1,3	0	10,9	987,88
Clase3	09/10/1994 00:43	Desconocido	0	0	10,7	987,6
Clase3	09/10/1994 00:57	O	0,4	0	10,4	988,32
Clase3	09/10/1994 01:26	NNO	0,9	0	10,3	988,25
Clase3	09/10/1994 01:40	N	0,4	0	10,2	987,54
Clase3	09/10/1994 01:55	Desconocido	0	0	10,1	987,47
Clase3	09/10/1994 02:09	Desconocido	0	0	10,1	987,54
Clase3	09/10/1994 02:24	Desconocido	0	0	10,1	987,88
Clase3	09/10/1994 02:38	N	0,4	0	10,1	988,05
Clase3	09/10/1994 03:07	N	0,4	0	10,1	988,28
Clase3	09/10/1994 03:21	Desconocido	0			

Clase3	07/10/1994 05:31	SSO	1,8	0	12,1	983,74
Clase3	07/10/1994 05:45	S	0,4	0	12	983,81
Clase3	07/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	12	983,85
Clase3	07/10/1994 06:14	Desconocido	0	0	12	983,64
Clase3	07/10/1994 06:28	Desconocido	0	0	11,9	983,61
Clase3	07/10/1994 06:43	Desconocido	0	0	11,7	983,74
Clase3	07/10/1994 06:57	Desconocido	0	0	11,6	983,64
Clase3	07/10/1994 07:12	Desconocido	0	0	11,6	983,91
Clase3	07/10/1994 07:26	Desconocido	0	0	11,7	984,08
Clase3	07/10/1994 07:40	Desconocido	0	0	11,8	984,18
Clase3	07/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	12,1	984,32
Clase3	07/10/1994 08:09	Desconocido	0	0	12,3	984,56
Clase3	07/10/1994 08:24	Desconocido	0	0	12,6	984,59
Clase3	07/10/1994 08:38	SSO	1,8	0	13,2	984,93
Clase3	07/10/1994 09:07	SSO	1,8	0	13,6	984,96
Clase3	07/10/1994 09:21	Desconocido	0	0	14,1	984,76
Clase3	07/10/1994 09:36	SO	1,8	0	15,1	985
Clase3	08/10/1994 02:24	SO	4	0,9	14,7	986,49
Clase3	08/10/1994 02:38	SSO	4,5	0,9	14,4	986,56
Clase3	08/10/1994 03:07	S	2,2	0,4	14,2	986,59
Clase3	08/10/1994 03:21	SSE	0,4	0	13,3	986,86
Clase3	08/10/1994 03:36	Desconocido	0	0	12,3	986,96
Clase3	08/10/1994 03:50	SSE	1,8	0	11,2	987,03
Clase3	08/10/1994 04:04	Desconocido	0,4	0	10,4	987,06
Clase3	08/10/1994 04:19	Desconocido	0	0	9,8	986,86
Clase3	08/10/1994 04:33	Desconocido	0	0	9,7	987,13
Clase3	08/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	9,9	987,13
Clase3	08/10/1994 05:02	Desconocido	0	0	10,1	987,13
Clase3	08/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	9,9	987,06
Clase3	08/10/1994 05:31	Desconocido	0	0	9,9	987,1
Clase3	08/10/1994 05:45	O	0,9	0	9,7	987
Clase3	08/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	9,6	987,1
Clase3	08/10/1994 06:14	SSE	1,3	0	9,2	987
Clase3	08/10/1994 06:28	ESE	1,3	0	9,2	987,06
Clase3	08/10/1994 06:43	OSO	0,9	0	9,3	987,3
Clase3	08/10/1994 06:57	O	0,9	0	9,3	987,54
Clase3	08/10/1994 07:12	Desconocido	0	0	9,2	987,54
Clase3	08/10/1994 07:26	O	0,9	0	9,1	987,74
Clase3	08/10/1994 07:40	Desconocido	0	0	9,2	987,98
Clase3	08/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	9,6	988,05
Clase3	08/10/1994 08:09	NO	0,9	0	10,4	988,11
Clase3	08/10/1994 08:24	NNO	1,8	0,4	11,2	988,25
Clase3	08/10/1994 08:38	S	1,8	0	12,1	988,18
Clase3	08/10/1994 09:07	S	0,9	0	13,3	988,45
Clase3	08/10/1994 18:57	SSO	1,8	0,4	14,7	987,33
Clase3	08/10/1994 19:12	S	3,1	0,9	14,3	987,2
Clase3	08/10/1994 19:26	SSE	1,8	0,4	14,1	987,2
Clase3	08/10/1994 19:40	S	2,2	0,4	13,8	986,96
Clase3	08/10/1994 19:55	SSE	1,3	0	13,5	987,1
Clase3	08/10/1994 20:09	SO	2,7	0,4	13,3	987,13
Clase3	08/10/1994 20:24	S	1,8	0	13,3	987,03
Clase3	08/10/1994 20:38	Desconocido	0	0	13	987,1
Clase3	08/10/1994 21:07	Desconocido	0	0	12,5	987,16
Clase3	08/10/1994 21:21	Desconocido	0	0	11,9	987,33
Clase3	09/10/1994 07:26	Desconocido	0	0	7,7	988,62
Clase3	12/10/1994 02:38	Desconocido	0	0	10,2	986,93
Clase3	12/10/1994 03:07	Desconocido	0	0	10,2	986,62
Clase3	12/10/1994 03:21	Desconocido	0	0	10,1	986,39
Clase3	12/10/1994 03:36	Desconocido	0	0	10,1	986,15
Clase3	12/10/1994 03:50	Desconocido	0	0	10,1	985,95
Clase3	12/10/1994 04:04	Desconocido	0	0	10,1	985,81
Clase3	12/10/1994 04:19	Desconocido	0	0	10,1	985,61
Clase3	12/10/1994 04:33	Desconocido	0	0	10,1	985,44
Clase3	12/10/1994 04:48	Desconocido	0	0	10,1	985,34
Clase3	12/10/1994 05:02	Desconocido	0	0	10	985,2
Clase3	12/10/1994 05:16	Desconocido	0	0	10	985,17
Clase3	12/10/1994 05:31	Desconocido	0	0	10	985,1
Clase3	12/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	10	984,96
Clase3	12/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	9,9	984,86
Clase3	12/10/1994 06:14	ESE	0,9	0	9,9	984,62
Clase3	12/10/1994 06:28	SE	1,3	0	9,8	984,49
Clase3	12/10/1994 06:43	Desconocido	0,4	0	9,8	984,49
Clase3	12/10/1994 06:57	Desconocido	0	0	9,8	984,56
Clase3	12/10/1994 07:12	Desconocido	0	0	9,9	984,59
Clase3	12/10/1994 07:26	Desconocido	0	0	10,1	984,69
Clase3	12/10/1994 07:40	Desconocido	0	0	10,2	984,62
Clase3	12/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	10,3	984,59
Clase3	12/10/1994 08:09	Desconocido	0	0	10,3	984,66
Clase3	12/10/1994 08:24	Desconocido	0	0	10,4	984,73
Clase3	12/10/1994 08:38	Desconocido	0	0	10,4	984,69
Clase3	12/10/1994 09:07	Desconocido	0	0	10,7	984,62
Clase3	12/10/1994 09:21	Desconocido	0	0	10,9	984,59
Clase3	12/10/1994 09:36	Desconocido	0	0	11,2	984,62
Clase3	12/10/1994 09:50	Desconocido	0	0	11,3	984,42
Clase3	12/10/1994 10:04	Desconocido	0	0	11,3	984,32
Clase3	12/10/1994 10:19	Desconocido	0	0	11,6	984,25
Clase3	12/10/1994 10:33	Desconocido	0	0	12,2	984,05
Clase3	12/10/1994 10:48	O	1,3	0	12,5	983,95
Clase3	12/10/1994 11:02	OSO	0,9	0	12,7	983,91
Clase3	12/10/1994 11:16	Desconocido	0	0	13,1	983,68
Clase3	12/10/1994 11:31	O	0,4	0	13,1	983,54
Clase3	12/10/1994 11:45	NO	0,4	0	13,1	983,27
Clase3	13/10/1994 05:16	ENE	2,2	0	11,3	983,44
Clase3	13/10/1994 05:31	ONO	3,1	0,4	11,2	983,98
Clase3	13/10/1994 05:45	SSE	0,9	0	10,6	983,91
Clase3	13/10/1994 06:00	SE	0,9	0	10,1	984,12
Clase3	13/10/1994 06:14	NO	0,9	0	9,4	984,32
Clase3	13/10/1994 06:28	NNO	1,3	0	8,9	984,35
Clase3	13/10/1994 06:43	O	1,8	0	9,3	984,56
Clase3	13/10/1994 06:57	ONO	0,9	0	9,5	984,66
Clase3	13/10/1994 07:12	N	1,8	0	9,6	984,9
Clase3	13/10/1994 07:26	NNO	0,9	0	9,9	985,13
Clase3	13/10/1994 07:40	NNO	0,9	0	9,9	985,37
Clase3	13/10/1994 07:55	Desconocido	0	0	10	985,61
Clase3	13/10/1994 08:09	NO	1,3	0	10,2	985,61
Clase3	13/10/1994 08:24	NO	0,9	0	10,9	985,71
Clase3	13/10/1994 08:38	NO	0,9	0	11,2	985,74
Clase3	13/10/1994 09:07	ONO	3,1	0,4	12	985,61

Tabla 4.17.b. Registros del Grupo “Clase 3” obtenidos por SOM.

Clase	Fecha y Hora		c5294vdd	c5294vmx	c5294vve	c5294fou	c5294P
Clase4	12/10/1994 12:00	O	1,8	0	13,6	983,03	
Clase4	12/10/1994 12:14	ENE	0,4	0	14,3	982,9	
Clase4	12/10/1994 12:28	Desconocido	0,4	0	14,8	982,56	
Clase4	12/10/1994 12:43	ENE	0,9	0	14,9	982,49	
Clase4	12/10/1994 12:57	N	1,3	0	15,3	982,19	
Clase4	12/10/1994 13:12	OSO	3,1	0,4	15,7	981,98	
Clase4	12/10/1994 13:26	O	2,7	0,4	16,4	981,88	
Clase4	12/10/1994 13:40	O	4	0,9	16,7	981,68	
Clase4	12/10/1994 13:55	NO	5,4	0,9	17,2	981,51	
Clase4	12/10/1994 14:09	NO	4,9	0,9	17,6	981,34	
Clase4	12/10/1994 14:24	NO	5,8	0,9	17,3	981,2	
Clase4	12/10/1994 14:38	OSO	2,2	0,4	16,9	981	
Clase4	12/10/1994 15:07	ONO	3,6	0	16,9	980,93	
Clase4	12/10/1994 15:21	ONO	1,8	0	16,6	980,56	
Clase4	12/10/1994 15:36	NO	1,8	0	16,2	980,43	
Clase4	12/10/1994 15:50	ONO	5,4	0,4	16,2	980,26	
Clase4	12/10/1994 16:04	ONO	1,8	0,4	16,7	980,09	
Clase4	12/10/1994 16:19	SSO	4,5	1,3	16,5	980,09	
Clase4	12/10/1994 16:33	SO	2,2	0,4	15,9	979,82	
Clase4	12/10/1994 16:48	OSO	8,9	1,3	16,6	979,82	
Clase4	12/10/1994 17:02	OSO	6,3	1,3	17,1	979,82	
Clase4	12/10/1994 17:16	O	6,7	1,3	17	979,82	
Clase4	12/10/1994 17:31	O	4,5	0,9	17	979,95	
Clase4	12/10/1994 17:45	ONO	4,5	0,9	16,9	979,78	
Clase4	12/10/1994 18:00	SO	3,6	0,9	16,6	979,82	
Clase4	12/10/1994 18:14	NO	4,5	0,4	16,4	979,78	
Clase4	12/10/1994 23:45	ONO	4,9	0,9	12,6	982,59	
Clase4	13/10/1994 00:00	N	4,5	0,4	12,3	982,76	
Clase4	13/10/1994 00:14	O	5,4	0,9	12,1	982,8	
Clase4	13/10/1994 00:28	O	3,6	0,9	12,2	982,93	
Clase4	13/10/1994 00:43	O	7,2	0,9	12,1	983,1	
Clase4	13/10/1994 00:57	O	5,4	0,9	12,2	982,86	
Clase4	13/10/1994 01:12	O	5,4	1,3	12,2	982,8	
Clase4	13/10/1994 01:26	OSO	5,8	1,3	12,4	982,8	
Clase4	13/10/1994 01:40	OSO	7,6	2,2	12,8	982,93	
Clase4	13/10/1994 01:55	SO	6,7	2,2	13,2	983,03	
Clase4	13/10/1994 02:09	O	11,2	2,2	13,4	983	
Clase4	13/10/1994 02:24	OSO	8,5	1,8	13,4	982,8	
Clase4	13/10/1994 02:38	SO	6,7	2,2	13,3	983,17	
Clase4	13/10/1994 03:07	OSO	8,5	1,8	13,1	983,03	
Clase4	13/10/1994 03:21	OSO	5,4	1,8	12,9	982,93	
Clase4	13/10/1994 03:36	SO	8	1,8	12,8	982,49	
Clase4	13/10/1994 03:50	O	7,2	1,8	12,7	982,32	
Clase4	13/10/1994 04:04	OSO	6,7	1,8	12,5	982,83	
Clase4	13/10/1994 04:19	OSO	6,3	1,3	12,3	982,76	
Clase4	13/10/1994 04:33	OSO	5,4	1,3	12,1	982,97	
Clase4	13/10/1994 04:48	OSO	4	0,9	12	983,1	
Clase4	13/10/1994 05:02	NO	3,1	0,4	11,8	983,34	
Clase4	13/10/1994 09:21	NO	2,7	0,4	14,2	985,57	
Clase4	13/10/1994 09:36	NO	2,7	0,4	15,3	985,67	
Clase4	13/10/1994 09:50	ONO	3,6	0,4	16,2	985,44	
Clase4	13/10/1994 10:04	O	3,6	0,9	17,1	985,37	
Clase4	13/10/1994 10:19	OSO	4	0,9	17,5	985,23	
Clase4	13/10/1994 10:33	SSO	4,5	0,9	17,7	985,23</	

Clase4	12/10/1994 18:28	O	4	0,4	16,3	979,82
Clase4	12/10/1994 18:43	OSO	1,8	0	16,2	979,65
Clase4	12/10/1994 18:57	ONO	2,2	0,4	16,4	979,75
Clase4	12/10/1994 19:12	O	4,5	0,9	16,4	979,85
Clase4	12/10/1994 19:26	ONO	2,7	0,4	16,3	979,95
Clase4	12/10/1994 19:40	O	2,7	0,4	16	980,15
Clase4	12/10/1994 19:55	OSO	3,1	0,4	15,9	980,49
Clase4	12/10/1994 20:09	OSO	6,3	1,3	15,8	980,73
Clase4	12/10/1994 20:24	OSO	4,5	1,3	15,9	980,9
Clase4	12/10/1994 20:38	O	7,6	0,9	15,7	981
Clase4	12/10/1994 21:07	O	5,8	1,3	15,7	981
Clase4	12/10/1994 21:21	O	7,2	1,8	15,6	981,24
Clase4	12/10/1994 21:36	O	6,7	1,8	15,4	981,37
Clase4	12/10/1994 21:50	OSO	7,2	1,3	15,2	981,81
Clase4	12/10/1994 22:04	O	6,3	0,9	14,9	981,92
Clase4	12/10/1994 22:19	O	5,4	1,3	14,4	982,19
Clase4	12/10/1994 22:33	OSO	4	0,9	14,1	982,36
Clase4	12/10/1994 22:48	ONO	6,7	0,9	13,8	982,46
Clase4	12/10/1994 23:02	SO	3,6	0,9	13,3	982,49
Clase4	12/10/1994 23:16	ONO	3,1	0,4	13	982,39
Clase4	12/10/1994 23:31	ONO	4,5	0,9	12,7	982,42

Clase4	13/10/1994 12:14	NO	2,7	0,4	21,8	984,32
Clase4	13/10/1994 12:28	NO	2,7	0,4	22,1	984,05
Clase4	13/10/1994 12:43	O	4,5	0,4	22,2	983,98
Clase4	13/10/1994 12:57	ONO	2,7	0,9	22,4	983,91
Clase4	13/10/1994 13:12	ONO	2,7	0,4	22,4	983,51
Clase4	13/10/1994 13:26	O	2,7	0,4	22,6	983,37
Clase4	13/10/1994 13:40	ONO	2,2	0,4	23	983,2
Clase4	13/10/1994 13:55	ONO	2,7	0,4	22,9	982,93
Clase4	13/10/1994 14:09	ONO	2,7	0,4	23,3	982,9
Clase4	13/10/1994 14:24	ONO	3,1	0,4	23,5	982,76
Clase4	13/10/1994 14:38	N	1,3	0,4	23,6	982,59
Clase4	13/10/1994 15:07	NNO	1,8	0,4	23,3	982,32
Clase4	13/10/1994 15:21	NNE	1,3	0	22,7	982,22
Clase4	13/10/1994 15:36	NNO	0,4	0	22,3	982,05
Clase4	13/10/1994 15:50	ONO	1,3	0,4	22,1	981,92
Clase4	13/10/1994 16:04	OSO	2,2	0,4	22,7	981,75
Clase4	13/10/1994 16:19	NO	1,3	0,4	23,3	981,44
Clase4	13/10/1994 16:33	S	0,9	0	23,5	981,2
Clase4	13/10/1994 16:48	SO	0,9	0	23,1	981,2
Clase4	13/10/1994 17:02	SO	0,9	0	23,1	981,17
Clase4	13/10/1994 17:16	O	1,3	0	22,8	980,93

Tabla 4.18.b. Registros del Grupo “Clase 4” obtenidos por SOM.

Clase	Fecha y Hora	c5294dd	c5294vnx	c5294ve	c5294ou	c5294P
Clase5	04/10/1994 11:02	Desconocido	0	0	15,1	989,5
Clase5	04/10/1994 11:16	Desconocido	0	0	15,9	989,57
Clase5	04/10/1994 11:31	Desconocido	0	0	16,2	989,64
Clase5	04/10/1994 11:45	Desconocido	0	0	16,7	989,3
Clase5	04/10/1994 12:00	Desconocido	0	0	16,9	989,2
Clase5	04/10/1994 12:14	SO	1,8	0,4	17,9	989,03
Clase5	04/10/1994 12:28	Desconocido	0	0	18,1	988,76
Clase5	04/10/1994 12:43	Desconocido	0	0	18,3	988,21
Clase5	04/10/1994 12:57	Desconocido	0	0	17,9	988,35
Clase5	04/10/1994 13:12	Desconocido	0	0	17,5	988,38
Clase5	04/10/1994 13:26	Desconocido	0	0	17,5	988,15
Clase5	04/10/1994 13:40	Desconocido	0	0	17,6	988,18
Clase5	04/10/1994 13:55	Desconocido	0	0	17,7	988,01
Clase5	04/10/1994 14:09	Desconocido	0	0	18,7	987,74
Clase5	04/10/1994 14:24	Desconocido	0	0	18,9	987,6
Clase5	04/10/1994 14:38	Desconocido	0	0	18,4	987,4
Clase5	04/10/1994 15:07	Desconocido	0	0	17,8	987,6
Clase5	04/10/1994 15:21	Desconocido	0	0	17,4	987,54
Clase5	04/10/1994 15:36	Desconocido	0	0	17,3	987,3
Clase5	04/10/1994 15:50	Desconocido	0	0	18,6	986,93
Clase5	04/10/1994 16:04	NE	0,4	0	20,3	986,72
Clase5	04/10/1994 16:19	Desconocido	0,4	0	21,8	986,49
Clase5	04/10/1994 16:33	O	0,4	0	21,8	986,56
Clase5	04/10/1994 16:48	NNE	0,9	0	21,2	986,76
Clase5	04/10/1994 17:02	Desconocido	0	0	20,5	986,69
Clase5	04/10/1994 17:16	Desconocido	0	0	20,2	986,66
Clase5	04/10/1994 17:31	Desconocido	0	0	19,8	986,86
Clase5	04/10/1994 17:45	Desconocido	0	0	19,2	986,86
Clase5	04/10/1994 18:00	Desconocido	0	0	18,8	987
Clase5	05/10/1994 18:14	ESE	0,9	0	18,3	990,55
Clase5	05/10/1994 18:28	SE	1,3	0	17,7	990,72
Clase5	05/10/1994 18:43	SE	0,4	0	17,2	990,82
Clase5	05/10/1994 18:57	Desconocido	0	0	16,7	990,79
Clase5	05/10/1994 19:12	ENE	0,9	0	16	990,89
Clase5	05/10/1994 19:26	Desconocido	0	0	15,4	991,4
Clase5	05/10/1994 19:40	Desconocido	0	0	14,9	991,57
Clase5	06/10/1994 15:07	SSE	4	0,4	14,6	987,84
Clase5	06/10/1994 15:21	SSE	1,8	0	14,9	987,64
Clase5	06/10/1994 15:36	SSE	1,8	0	15,3	987,3
Clase5	06/10/1994 15:50	SSO	0,9	0	15,9	987,03
Clase5	06/10/1994 16:04	ENE	2,2	0,4	16,4	986,72
Clase5	06/10/1994 16:19	SSE	3,1	0	16,8	986,49
Clase5	06/10/1994 16:33	ESE	2,7	0	17,7	986,28
Clase5	06/10/1994 16:48	SSE	1,8	0,4	18,6	986,18
Clase5	06/10/1994 17:02	SSE	2,2	0,4	18,6	986,15
Clase5	06/10/1994 17:16	SSE	2,7	0,4	18,6	986,01
Clase5	06/10/1994 17:31	S	1,8	0,4	18,4	985,84
Clase5	06/10/1994 17:45	SSE	3,1	0,9	17,9	985,91
Clase5	06/10/1994 18:00	SSE	2,2	0,4	17,8	985,81
Clase5	06/10/1994 18:14	SSE	4,9	0,4	17,7	985,91
Clase5	06/10/1994 18:28	SSE	3,6	0,4	17,2	985,98
Clase5	06/10/1994 18:43	S	3,1	0,4	16,4	985,98
Clase5	06/10/1994 18:57	SSE	3,6	0,4	15,7	986,01
Clase5	06/10/1994 19:12	S	4	0,4	14,9	986,11
Clase5	07/10/1994 09:50	SO	2,2	0	16,1	984,9
Clase5	07/10/1994 10:04	O	2,2	0,4	16,5	984,73
Clase5	07/10/1994 10:19	NNE	2,2	0	17,7	984,49
Clase5	07/10/1994 10:33	NNE	1,3	0	18,3	984,46
Clase5	07/10/1994 10:48	ONO	1,8	0	18,9	984,29
Clase5	07/10/1994 11:02	O	2,2	0,4	19,4	984,18
Clase5	07/10/1994 11:16	NNE	2,2	0,4	20,6	983,98
Clase5	07/10/1994 11:31	O	1,3	0	18,8	983,54
Clase5	07/10/1994 11:45	O	1,8	0	18,2	983,95
Clase5	07/10/1994 12:00	O	2,2	0,4	18,1	983,98

Clase5	04/10/1994 18:14	Desconocido	0	0	18,3	987,27
Clase5	04/10/1994 18:28	Desconocido	0	0	17,7	987,5
Clase5	04/10/1994 18:43	Desconocido	0	0	17,1	987,3
Clase5	04/10/1994 18:57	Desconocido	0	0	16,6	987,33
Clase5	04/10/1994 19:12	Desconocido	0	0	16,1	987,67
Clase5	04/10/1994 19:26	Desconocido	0	0	15,6	987,77
Clase5	04/10/1994 19:40	Desconocido	0	0	15,2	988,01
Clase5	05/10/1994 11:02	SSE	3,6	0,9	15,6	994,24
Clase5	05/10/1994 11:31	SSE	4,5	0,4	15,9	994,04
Clase5	05/10/1994 11:45	S	4,5	0,9	16,2	993,84
Clase5	05/10/1994 12:00	S	3,1	0,4	16,2	993,67
Clase5	05/10/1994 12:14	S	2,7	0,4	16,6	993,77
Clase5	05/10/1994 12:28	S	3,6	0,9	16,9	993,7
Clase5	05/10/1994 12:43	ESE	2,7	0,4	18,1	993,46
Clase5	05/10/1994 12:57	SSE	3,1	0,4	19	993,4
Clase5	05/10/1994 13:12	S	3,6	0,9	19,5	993,26
Clase5	05/10/1994 13:26	E	1,8	0,4	19,9	992,89
Clase5	05/10/1994 13:40	SE	1,8	0,4	20,3	992,75
Clase5	05/10/1994 13:55	ESE	1,8	0,4	20,4	992,55
Clase5	05/10/1994 14:09	ENE	2,7	0,4	20,5	992,28
Clase5	05/10/1994 14:24	E	2,7	0,4	20,4	992,11
Clase5	05/10/1994 14:38	NE	1,8	0,9	21,1	991,94
Clase5	05/10/1994 15:07	E	2,2	0,4	21,7	991,77
Clase5	05/10/1994 15:21	ENE	1,8	0,9	21	991,74
Clase5	05/10/1994 15:36	NNE	1,8	0,9	21,2	991,5
Clase5	05/10/1994 15:50	ENE	2,2	0,4	21,3	991,19
Clase5	05/10/1994 16:04	ENE	1,8	0,4	21,3	991,09
Clase5	05/10/1994 16:19	NE	1,8	0,4	21,1	990,86
Clase5	05/10/1994 16:33	NE	1,3	0	21,9	990,62
Clase5	05/10/1994 16:48	ENE	1,8	0	21,6	990,72
Clase5	05/10/1994 17:02	SSO	2,2	0,4	20,3	990,52
Clase5	05/10/1994 17:16	SSE	1,8	0	19,6	990,52
Clase5	05/10/1994 17:31	S	2,2	0	19,2	990,48
Clase5	05/10/1994 17:45	ESE	1,3	0	18,9	990,59
Clase5	05/10/1994 18:00	ENE	2,2	0	18,7	990,48
Clase5	08/10/1994 16:48	S	7,2	2,2	17,7	986,35
Clase5	08/10/1994 17:02	S	5,4	2,2	17,8	986,28
Clase5	08/10/1994 17:16	S	5,8	2,2	17,7	986,15
Clase5	08/10/1994 17:31	S	6,7	2,2	17,3	986,35
Clase5	08/10/1994 17:45	S	5,4	2,2	16,8	986,35
Clase5	08/10/1994 18:00	SSO	4	1,3	16,3	986,22
Clase5	08/10/1994 18:14	S	4	0,9	16	986,62
Clase5	08/10/1994 18:28	SSO	4	1,3	15,7	986,93
Clase5	08/10/1994 18:43	SSO	3,1	0,9	15,2	987,33
Clase5	09/10/1994 10:48	O	2,2	0,4	16,2	989,3
Clase5	09/10/1994 11:02	OSO	4	0,4	17,3	989,33
Clase5	09/10/1994 11:16	O	3,1	0,9	17,6	989,23
Clase5	09/10/1994 11:31	SO	2,7	0,9	17,8	989,1
Clase5	09/10/1994 11:45	O	4	0,9	18,3	989,13
Clase5	09/10/1994 12:00	O	2,7	0,4	18,7	989,1
Clase5	09/10/1994 12:14	O	2,7	0,4	18,5	988,93
Clase5	09/10/1994 12:28	ONO	2,7	0,4	18,6	988,86
Clase5	09/10/1994 12:43	O	1,8	0,4	18,8	988,59
Clase5	09/10/1994 12:57	OSO	2,7	0,4	19,3	988,49
Clase5						

Clase5	07/10/1994 20:38	O	2,2	0	18,2	984,29
Clase5	07/10/1994 21:07	OSO	2,2	0,4	17,9	984,42
Clase5	07/10/1994 21:21	SO	3,1	0,4	17,9	984,59
Clase5	07/10/1994 21:36	SO	2,7	0,4	17,9	984,79
Clase5	07/10/1994 21:50	O	1,3	0	17,3	985,1
Clase5	07/10/1994 22:04	OSO	2,7	0,4	16,9	985,44
Clase5	07/10/1994 22:19	SO	3,6	0,9	16,9	985,71
Clase5	07/10/1994 22:33	OSO	3,1	0,9	17,2	985,71
Clase5	07/10/1994 22:48	SO	4,5	0,9	17,4	985,78
Clase5	07/10/1994 23:02	OSO	4,9	1,3	17,4	985,88
Clase5	07/10/1994 23:16	SO	4,9	1,8	17,3	985,88
Clase5	07/10/1994 23:31	SO	5,8	2,2	17,2	985,98
Clase5	07/10/1994 23:45	SO	5,4	1,3	17	985,81
Clase5	08/10/1994 00:00	SO	5,4	1,8	16,7	985,95
Clase5	08/10/1994 00:14	SO	5,8	1,8	16,4	986,18
Clase5	08/10/1994 00:28	SO	5,4	2,2	16,2	986,42
Clase5	08/10/1994 00:43	SO	4,9	1,8	16	986,45
Clase5	08/10/1994 00:57	SO	4,5	1,8	15,7	986,35
Clase5	08/10/1994 01:12	SSO	4	1,3	15,5	986,62
Clase5	08/10/1994 01:26	SO	4	1,3	15,3	986,52
Clase5	08/10/1994 01:40	SO	3,1	1,3	15,2	986,42
Clase5	08/10/1994 01:55	SSO	3,1	0,9	15	986,66
Clase5	08/10/1994 02:09	SSO	4	0,9	14,9	986,56
Clase5	08/10/1994 09:36	NNE	1,3	0,4	15,4	988,59
Clase5	08/10/1994 09:50	NNE	1,3	0	16,3	988,52
Clase5	08/10/1994 10:04	NNE	0,9	0	16,8	988,52
Clase5	08/10/1994 10:19	N	1,3	0	16,8	988,52
Clase5	08/10/1994 10:33	SSE	0,9	0	17,2	988,38
Clase5	08/10/1994 10:48	O	1,8	0,4	18	988,45
Clase5	08/10/1994 11:02	SSO	1,8	0,4	18,4	988,45
Clase5	08/10/1994 11:16	SO	2,2	0,4	18,8	988,15
Clase5	08/10/1994 11:31	ONO	1,8	0,4	19,2	987,98
Clase5	08/10/1994 11:45	SE	1,8	0,4	19,2	987,84
Clase5	08/10/1994 12:00	S	1,8	0,4	19,6	987,71
Clase5	08/10/1994 12:14	S	2,2	0,4	20,3	987,54
Clase5	08/10/1994 12:28	SO	2,2	0,4	20,9	987,4
Clase5	08/10/1994 12:43	S	2,2	0,4	21,3	987,33
Clase5	08/10/1994 12:57	SSE	1,3	0,4	21,4	987,1
Clase5	08/10/1994 13:12	SSO	3,6	0,9	22,3	987
Clase5	08/10/1994 13:26	S	6,3	1,8	22,1	987
Clase5	08/10/1994 13:40	SO	3,1	0,9	22,4	986,83
Clase5	08/10/1994 13:55	SSO	2,2	0,4	22,2	986,83
Clase5	08/10/1994 14:09	S	3,6	1,3	21,6	986,69
Clase5	08/10/1994 14:24	S	4,9	1,8	21,5	986,56
Clase5	08/10/1994 14:38	S	4,9	1,3	21,7	986,56
Clase5	08/10/1994 15:07	SSO	4,5	0,9	22,1	986,45
Clase5	08/10/1994 15:21	S	5,4	2,2	22,5	986,25
Clase5	08/10/1994 15:36	SSO	6,7	3,1	21,2	986,45
Clase5	08/10/1994 15:50	SSO	8	3,1	19,4	986,39
Clase5	08/10/1994 16:04	SSO	6,3	2,2	18,3	986,32
Clase5	08/10/1994 16:19	SSO	6,7	3,1	17,7	986,59
Clase5	08/10/1994 16:33	S	7,2	2,7	17,5	986,49

Clase5	09/10/1994 17:16	OSO	2,2	0,4	22,7	986,86
Clase5	09/10/1994 17:31	SO	3,6	0,9	22,7	986,69
Clase5	09/10/1994 17:45	SO	3,6	0,9	22,3	986,86
Clase5	09/10/1994 18:00	S	2,7	0,4	22,4	986,93
Clase5	09/10/1994 18:14	SSO	2,2	0,9	22,7	987,23
Clase5	09/10/1994 18:28	SO	1,3	0	22,9	987,54
Clase5	09/10/1994 18:43	SO	1,3	0	22,5	987,74
Clase5	09/10/1994 18:57	Desconocido	0	0	20,8	987,84
Clase5	09/10/1994 19:12	Desconocido	0	0	18,8	988,15
Clase5	09/10/1994 19:26	Desconocido	0	0	17,2	988,15
Clase5	09/10/1994 19:40	Desconocido	0	0	16,1	988,21
Clase5	10/10/1994 10:04	E	1,8	0	17,2	993,87
Clase5	10/10/1994 10:19	ENE	2,7	0,4	17,8	994,01
Clase5	10/10/1994 10:33	ENE	1,8	0	18,3	993,97
Clase5	10/10/1994 10:48	ENE	2,7	0,4	18,6	993,77
Clase5	10/10/1994 11:02	ENE	1,3	0	18,7	993,67
Clase5	10/10/1994 11:16	ESE	2,2	0,4	19,2	993,8
Clase5	10/10/1994 11:31	ENE	2,2	0,4	19,3	993,8
Clase5	10/10/1994 11:45	ESE	1,3	0	20,3	993,6
Clase5	10/10/1994 12:00	ESE	1,8	0	20,8	993,43
Clase5	10/10/1994 12:14	E	1,8	0	21,2	993,46
Clase5	10/10/1994 12:28	SSE	0,9	0	21,5	993,26
Clase5	10/10/1994 12:43	E	1,3	0	21,1	992,82
Clase5	10/10/1994 12:57	S	1,3	0	20,9	992,45
Clase5	10/10/1994 13:12	SSO	2,2	0	21,8	992,21
Clase5	10/10/1994 13:26	SSO	1,3	0	21,8	992,28
Clase5	10/10/1994 13:40	E	0,4	0	21,2	992,18
Clase5	10/10/1994 13:55	E	0,9	0	20,6	992,24
Clase5	10/10/1994 14:09	E	0,4	0	20,3	992,08
Clase5	10/10/1994 14:24	Desconocido	0	0	19,9	992,14
Clase5	10/10/1994 14:38	NNE	1,8	0,4	19,6	991,91
Clase5	10/10/1994 15:07	NNE	3,1	0,9	19,7	991,7
Clase5	10/10/1994 15:21	NNE	3,1	0,9	19,9	991,57
Clase5	10/10/1994 15:36	NNE	3,1	0,9	20,2	991,53
Clase5	10/10/1994 15:50	NNE	2,7	0,9	20,3	991,4
Clase5	10/10/1994 16:04	NNE	2,7	0,9	20,8	991,03
Clase5	10/10/1994 16:19	NNE	1,8	0,4	20,6	990,82
Clase5	10/10/1994 16:33	ENE	2,2	0	20,6	990,65
Clase5	10/10/1994 16:48	ENE	1,8	0	20,6	990,72
Clase5	10/10/1994 17:02	NNE	0,4	0	20,2	990,48
Clase5	10/10/1994 17:16	Desconocido	0	0	19,8	990,25
Clase5	10/10/1994 17:31	Desconocido	0	0	19,5	990,04
Clase5	10/10/1994 17:45	Desconocido	0	0	19,1	989,87
Clase5	10/10/1994 18:00	Desconocido	0	0	19,1	990,18
Clase5	10/10/1994 18:14	Desconocido	0	0	19,3	990,45
Clase5	10/10/1994 18:28	Desconocido	0	0	19,1	990,31
Clase5	10/10/1994 18:43	Desconocido	0	0	18,6	990,21
Clase5	10/10/1994 18:57	Desconocido	0	0	18	990,14
Clase5	10/10/1994 19:12	Desconocido	0	0	17,6	990,14
Clase5	10/10/1994 19:26	Desconocido	0	0	17,1	990,11
Clase5	10/10/1994 19:40	Desconocido	0	0	16,5	990,28

Tabla 4.19.b. Registros del Grupo “Clase 5” obtenidos por SOM.

Clase	Fecha_y_Hora	c5294vdd	c5294vnx	c5294vve	c5294vou	c5294P
Clase6	01/10/1994 10:19	ONO	1,3	0	14,2	980,83
Clase6	01/10/1994 10:33	N	0,9	0	14,6	981
Clase6	01/10/1994 10:48	NO	0,9	0	15,1	980,9
Clase6	01/10/1994 11:02	NO	0,9	0	15,2	980,93
Clase6	01/10/1994 11:16	ONO	1,8	0	15,7	980,76
Clase6	01/10/1994 11:31	O	0,9	0	15,9	980,59
Clase6	01/10/1994 11:45	O	0,9	0	16,3	980,43
Clase6	01/10/1994 12:00	NO	0,9	0	17,1	980,22
Clase6	01/10/1994 12:14	NO	0,9	0	17,9	980,09
Clase6	01/10/1994 12:28	NO	1,8	0	18,8	979,88
Clase6	01/10/1994 12:43	ONO	2,7	0,4	19,7	979,85
Clase6	01/10/1994 12:57	O	2,7	0,4	20,7	979,51
Clase6	01/10/1994 13:12	ONO	3,1	0,4	21,6	979,34
Clase6	01/10/1994 13:26	ONO	3,6	0,4	21,6	979,14
Clase6	01/10/1994 13:40	ONO	3,6	0,9	21,6	978,83
Clase6	01/10/1994 13:55	O	2,7	0,9	22,1	978,56
Clase6	01/10/1994 14:09	O	4	0,9	23,2	978,43
Clase6	01/10/1994 14:24	ONO	3,6	0,9	23,7	978,02
Clase6	01/10/1994 14:38	ONO	3,6	0,9	24,2	977,82
Clase6	01/10/1994 15:07	ONO	2,2	0,4	24,2	977,61
Clase6	01/10/1994 15:21	NO	4,5	0,4	23,4	977,48
Clase6	01/10/1994 15:36	O	2,2	0,4	22,6	977,31
Clase6	01/10/1994 15:50	O	1,8	0,4	22,6	976,94
Clase6	01/10/1994 16:04	NNE	1,3	0,4	24,3	976,87
Clase6	01/10/1994 16:19	NO	3,6	0,4	24,7	976,73
Clase6	01/10/1994 16:33	NO	1,3	0,4	24,9	976,67
Clase6	01/10/1994 16:48	N	1,8	0,4	25,2	976,4
Clase6	01/10/1994 17:02	NNO	3,1	0,4	24,6	976,33
Clase6	01/10/1994 17:16	O	3,1	0,9	23,7	976,26
Clase6	01/10/1994 17:31	ONO	3,1	0,4	22,9	976,29

Clase6	02/10/1994 13:12	ONO	6,3	1,3	20,9	981,34
Clase6	02/10/1994 13:26	OSO	4,5	1,3	21,1	981,31
Clase6	02/10/1994 13:40	OSO	6,3	1,8	21,4	981,07
Clase6	02/10/1994 13:55	O	6,3	1,8	20,8	981,27
Clase6	02/10/1994 14:09	O	5,8	1,8	19,8	981,41
Clase6	02/10/1994 14:24	O	4,5	1,3	19,7	981,37
Clase6	02/10/1994 14:38	OSO	4	1,8	19,6	981,24
Clase6	02/10/1994 15:07	O	3,6	1,3	18,9	981,17
Clase6	02/10/1994 15:21	OSO	6,3	1,3	18,8	981,2
Clase6	02/10/1994 15:36	O	4,9	1,3	18,8	981,1
Clase6	02/10/1994 15:50	OSO	6,7	1,3	18,2	981,34
Clase6	02/10/1994 16:04	O	4,5	0,9	17,2	981,24
Clase6	02/10/1994 16:19	ONO	2,7	0,4	16,5	981,31
Clase6	02/10/1994 16:33	Desconocido	0	0	16,5	981,1
Clase6	02/10/1994 16:48	N	1,3	0	16,6	981,04
Clase6	02/10/1994 17:02	Desconocido	0	0	16,6	981,34
Clase6	02/10/1994 17:16	Desconocido	0	0	16,4	981,24
Clase6	02/10/1994 17:31	SSO	3,6	0,4	16,6	981,48
Clase6	02/10/1994 17:45	O	4,9	0,9	16,9	981,61
Clase6	02/10/1994 18:00	OSO	4,5	1,3	16,9	981,78
Clase6	02/10/1994 18:14	OSO	6,7	1,8	16,7	982,19
Clase6	02/10/1994 18:28	OSO	6,3	1,8	16,5	982,15
Clase6	02/10/1994 18:43	O	5,4	1,8	16,6	982,59
Clase6	02/10/1994 18:57	SO	8,5	2,2	16,4	982,97
Clase6	02/10/1994 19:12	OSO	5,8	1,8	16,3	983,2
Clase6	02/10/1994 19:26	SO	6,3	2,2	15,9	983,54
Clase6	02/10/1994 19:40	SO	8,5			

Clase6	01/10/1994 17:45	O	3,6	0,4	22,4	976,19	Clase6	07/10/1994 12:57	ONO	1,8	0	22,5	983,37
Clase6	01/10/1994 18:00	O	3,6	0,9	21,9	976,23	Clase6	07/10/1994 13:12	O	3,1	0,9	22,7	983,17
Clase6	01/10/1994 18:14	O	3,1	0,9	21,6	976,5	Clase6	07/10/1994 13:26	NO	2,7	0,9	22,9	982,97
Clase6	01/10/1994 18:28	OSO	2,7	0,4	21,1	976,16	Clase6	07/10/1994 13:40	O	3,6	0,4	23,3	982,8
Clase6	01/10/1994 18:43	ONO	3,1	0,4	20,7	976,97	Clase6	07/10/1994 13:55	O	4,5	0,9	23,9	982,69
Clase6	01/10/1994 18:57	Desconocido	0,4	0	19,9	976,57	Clase6	07/10/1994 14:09	ONO	3,1	0,9	24,4	982,56
Clase6	01/10/1994 19:12	ONO	1,3	0	19,1	976,8	Clase6	07/10/1994 14:24	N	3,6	0,4	24,6	982,25
Clase6	01/10/1994 19:26	Desconocido	0	0	18,3	976,97	Clase6	07/10/1994 14:38	O	3,1	0,4	25,2	982,15
Clase6	01/10/1994 19:40	Desconocido	0	0	17,4	976,97	Clase6	07/10/1994 15:07	ONO	1,8	0,4	25,7	981,98
Clase6	01/10/1994 19:55	Desconocido	0	0	16,7	976,84	Clase6	07/10/1994 15:21	SSO	2,2	0,4	25,8	981,71
Clase6	01/10/1994 20:09	Desconocido	0	0	15,9	977,11	Clase6	07/10/1994 15:36	O	4	0,9	26,1	981,41
Clase6	01/10/1994 20:24	Desconocido	0	0	15,2	977,21	Clase6	07/10/1994 15:50	SSO	4,5	1,3	26	981,37
Clase6	01/10/1994 20:38	Desconocido	0	0	14,6	977,28	Clase6	07/10/1994 16:04	O	4	0,9	25,9	981,27
Clase6	01/10/1994 21:36	ONO	3,6	0,4	13,7	978,02	Clase6	07/10/1994 16:19	NO	3,6	0,9	25,8	981,2
Clase6	01/10/1994 21:50	ONO	4	0,4	13,7	977,99	Clase6	07/10/1994 16:33	SO	3,6	1,3	25,9	981
Clase6	01/10/1994 22:04	O	1,8	0	14,1	977,95	Clase6	07/10/1994 16:48	SO	4,9	1,3	25,9	981,07
Clase6	02/10/1994 10:04	N	1,8	0	15,1	982,69	Clase6	07/10/1994 17:02	SO	6,7	1,8	24,8	981,1
Clase6	02/10/1994 10:19	OSO	1,8	0,4	16,3	982,63	Clase6	07/10/1994 17:16	SO	3,6	0,9	24,8	981
Clase6	02/10/1994 10:33	ONO	2,2	0,4	16,9	982,63	Clase6	07/10/1994 17:31	O	4	1,3	25,4	981,14
Clase6	02/10/1994 10:48	O	3,6	0,9	17,8	982,56	Clase6	07/10/1994 17:45	SO	4	1,3	24,9	981,34
Clase6	02/10/1994 11:02	O	3,1	0,9	18,6	982,39	Clase6	07/10/1994 18:00	SO	5,8	1,8	24,3	981,44
Clase6	02/10/1994 11:16	SO	3,6	1,3	18,5	982,56	Clase6	07/10/1994 18:14	SO	5,8	0,9	24,1	981,71
Clase6	02/10/1994 11:31	ONO	3,6	0,9	18,3	982,66	Clase6	07/10/1994 18:28	SO	4,5	1,3	23,1	981,78
Clase6	02/10/1994 11:45	ONO	4	0,9	17,9	982,42	Clase6	07/10/1994 18:43	SO	8	2,2	22,2	981,88
Clase6	02/10/1994 12:00	ONO	3,6	0,9	18,8	982,29	Clase6	07/10/1994 18:57	SO	4	0,9	21,8	981,88
Clase6	02/10/1994 12:14	ONO	4,5	1,3	19,2	982,22	Clase6	07/10/1994 19:12	OSO	3,6	0,9	21,2	982,25
Clase6	02/10/1994 12:28	NO	7,2	1,3	19,8	982,05	Clase6	07/10/1994 19:26	SO	2,2	0,4	20,6	982,59
Clase6	02/10/1994 12:43	ONO	5,4	1,8	19,9	981,71	Clase6	07/10/1994 19:40	OSO	1,3	0	19,7	983
Clase6	02/10/1994 12:57	O	4,9	1,3	20,2	981,51							

Tabla 4.20.b Registros del Grupo “Clase 6” obtenidos por SOM.

Descubrimiento de Reglas de Pertenencia a Grupos

vi. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “Clase” que es el que define la pertenencia a cada grupo.

vii. **Aplicación del Algoritmo TDIDT:** El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas a la pertenencia a cada grupo denotado por la clase correspondiente.

Reglas Grupo “Clase 0”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 0” de la tabla 4.14 se presentan en la tabla 4.21.

SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = E	Y	c5294vdd = NO
ENTONCES	Clase = Clase0	ENTONCES	Clase = Clase0
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = ENE	Y	c5294vdd = O
ENTONCES	Clase = Clase0	ENTONCES	Clase = Clase0
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = N	Y	c5294vdd = ONO
ENTONCES	Clase = Clase0	ENTONCES	Clase = Clase0
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = NE	Y	c5294vdd = OSO
ENTONCES	Clase = Clase0	ENTONCES	Clase = Clase0
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = NNE	Y	c5294vdd = SO
ENTONCES	Clase = Clase0	ENTONCES	c5294vmx <=5.6 Clase = Clase0
SI	c5294P <=986.0		
Y	c5294tou <=13.3		
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00		
Y	c5294vdd = NNO		
ENTONCES	Clase = Clase0		

Tabla 4.21. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 0”.

Reglas Grupo “Clase 1”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 1” de la tabla 4.15 se presentan en la tabla 4.22.

SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P = >986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	c5294tou <=13.3
Y	c5294vdd = SO	ENTONCES	Clase = Clase1
Y	c5294vmx = >5.6		
ENTONCES	Clase = Clase1		

Tabla 4.22. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 1”.

Reglas Grupo “Clase 2”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 2” de la tabla 4.16 se presentan en la tabla 4.23.

SI	c5294P = >986.0
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294tou <=13.3
ENTONCES	Clase = Clase2

Tabla 4.23. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 2”.

Reglas Grupo “Clase 3”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 3” de la tabla 4.17 se presentan en la tabla 4.24.

SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = SSE	Y	c5294vdd = NNO
ENTONCES	Clase = Clase3	ENTONCES	Clase = Clase3
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = SSO	Y	c5294vdd = NO
ENTONCES	Clase = Clase3	Y	c5294vmx <=5.6
SI	c5294P <=986.0	Y	c5294vve <=1.55
Y	c5294tou <=13.3	ENTONCES	Clase = Clase3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294vdd = Desconocido	Y	c5294tou <=13.3
ENTONCES	Clase = Clase3	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
SI	c5294P <=986.0	Y	c5294vdd = NO
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294vmx <=5.6
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	c5294vve = >1.55
Y	c5294vdd = E	ENTONCES	Clase = Clase3
ENTONCES	Clase = Clase3	SI	c5294P <=986.0
SI	c5294P <=986.0	Y	c5294tou <=13.3
Y	c5294tou <=13.3	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	c5294vdd = NO
Y	c5294vdd = ENE	Y	c5294vmx = >5.6
ENTONCES	Clase = Clase3	ENTONCES	Clase = Clase3

Tabla 4.24.a. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 3”.

SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = ESE	Y	c5294vdd = S
ENTONCES	Clase = Clase3	ENTONCES	Clase = Clase3
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = NE	Y	c5294vdd = SE
ENTONCES	Clase = Clase3	ENTONCES	Clase = Clase3
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = NNE	Y	c5294vdd = SSE
ENTONCES	Clase = Clase3	ENTONCES	Clase = Clase3
		SI	c5294P <=986.0
		Y	c5294tou <=13.3
		Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
		Y	c5294vdd = SSO
		ENTONCES	Clase = Clase3

Tabla 4.24.b Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 3”.

Reglas Grupo “Clase 4”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 4” de la tabla 4.18 se presentan en la tabla 4.25.

SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = N	Y	c5294vdd = N
Y	c5294vmx <=5.6	Y	c5294vmx <=5.6
Y	c5294vve <=1.55	Y	c5294vve = >1.55
ENTONCES	Clase = Clase4	ENTONCES	Clase = Clase4
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = N	Y	c5294vdd = ONO
Y	c5294vmx = >5.6	Y	c5294vmx = >5.6
ENTONCES	Clase = Clase4	ENTONCES	Clase = Clase4
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = 0	Y	c5294vdd = OSO
ENTONCES	Clase = Clase4	ENTONCES	Clase = Clase4
SI	c5294P <=986.0	SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou <=13.3	Y	c5294tou <=13.3
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294vdd = ONO	Y	c5294vdd = SO
Y	c5294vmx <=5.6	ENTONCES	Clase = Clase4
Y	c5294vve <=1.55		
ENTONCES	Clase = Clase4	SI	c5294P <=986.0
		Y	c5294tou = >13.3
SI	c5294P <=986.0	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294tou <=13.3	ENTONCES	Clase = Clase4
Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00		
Y	c5294vdd = ONO		
Y	c5294vmx <=5.6		
Y	c5294vve = >1.55		
ENTONCES	Clase = Clase4		

Tabla 4.25.Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 4”.

Reglas Grupo “Clase 5”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 5” de la tabla 4.19 se presentan en la tabla 4.26.

SI	c5294P = >986.0	SI	c5294P = >986.0
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00	Y	Fecha_y_Hora = >07/10/1994 12:00
Y	c5294tou = >13.3	Y	c5294tou = >13.3
ENTONCES	Clase = Clase5	ENTONCES	Clase = Clase5

Tabla 4.26. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 5”.

Reglas Grupo “Clase 6”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 6” de la tabla 4.20 se presentan en la tabla 4.27.

SI	c5294P <=986.0
Y	c5294tou = >13.3
Y	Fecha_y_Hora <=07/10/1994 12:00
ENTONCES	Clase = Clase6

Tabla 4.27. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 6”.

Ponderación de reglas de comportamiento

- viii. **Identificación del Atributo Clase:** El atributo clase a considerar es “c5294vdd” conforme a las reglas que se presentan en la tabla 4.13.
- ix. **Aplicación de Aprendizaje Estructural - Paramétrico y de Aprendizaje Predictivo:** El resultado de la aplicación de estos aprendizajes, generan los árboles de ponderación de la incidencia de los atributos en el comportamiento de la variable clase considerada, que se muestran en las Figuras 4.13 a 4.16. Para el aprendizaje se tuvo en cuenta los atributos obtenidos en las reglas de comportamiento (Tabla 4.13).

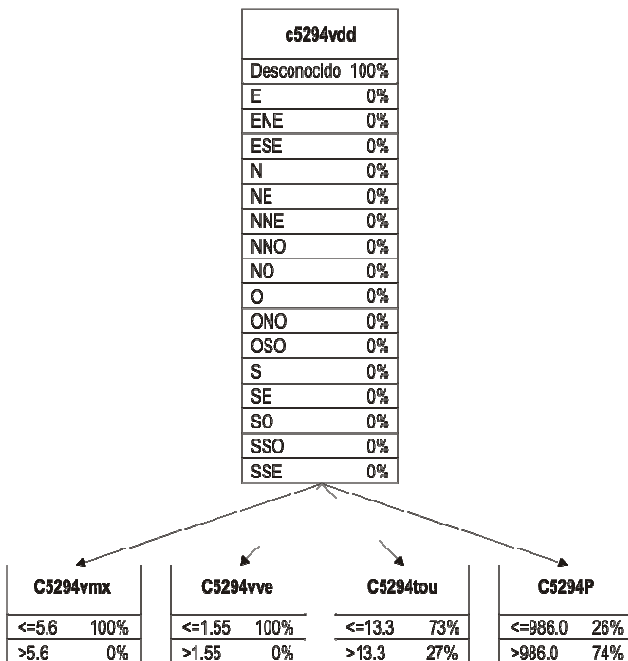


Fig. 4.13. Ponderación de incidencia para “C5294vdd” con valor “Desconocido”

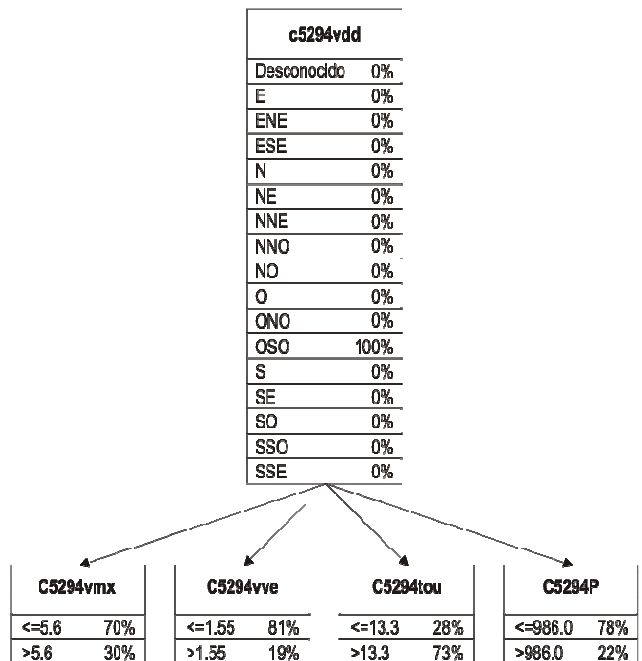


Fig. 4.14. Ponderación de incidencia para “C5294vdd” con valor “OSO”

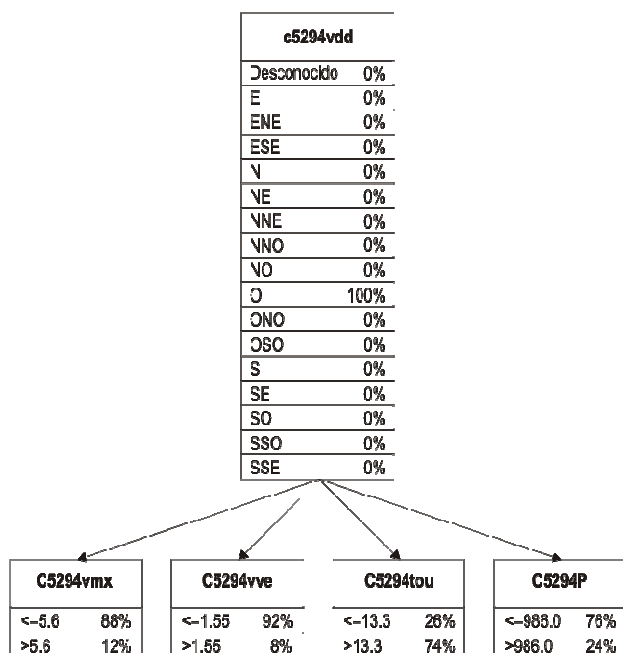


Fig. 4.15. Ponderación de incidencia para “C5294vdd” con valor “O”

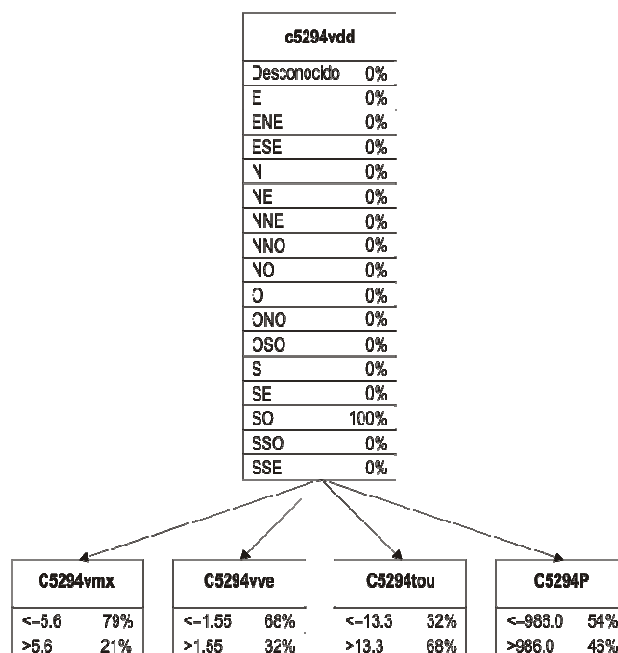


Fig. 4.16. Ponderación de incidencia para “C5294vdd” con valor “SO”

4.3.4. INTERPRETACION DEL EXPERTO

El análisis de comportamiento sobre registros de velocidad media y máxima y dirección de viento y presión atmosférica; determinó 7 grupos. El análisis de reglas de comportamiento, determinó 43 reglas que caracterizan a cada uno de los 7 grupos. Las tablas 4.21 a 4.27 presentan las reglas descubiertas consignando a que grupo pertenecen.

Las piezas de conocimiento obtenidas fueron interpretadas por el experto [Cogliatti *et al.*, 2006b] obteniendo las siguientes conclusiones:

- El grupo “Clase 0” incluye casos de alta presión y dirección del viento entre el Nor-Noreste y Este.
- El grupo “Clase 1” incluye los valores con presión atmosférica más alta, con viento en calma o débil y temperatura del aire menor a 16.5 °C, que se asocian a los casos dentro de los que se clasifican las heladas radiativas.
- Los casos con presión atmosférica más baja e intensidad del viento por debajo de 0.2 m/s se incluyen en el grupo “Clase 3”.
- Las mayores intensidades de viento estuvieron representadas en el grupo “Clase 4”.
- Dentro del grupo “Clase 5” se encontró un mayor espectro de direcciones de viento incluyendo el Oeste.
- Los grupos “Clase 2” y “Clase 6” corresponden a conocimiento ya establecido sobre el dominio.

- Los árboles de incidencia demuestran que en todos los casos que la velocidad máxima es menor o igual a 5.6 m/s y la velocidad media es menor o igual a 1.55 m/s. Para el caso de que la dirección del viento sea desconocida la temperatura es menor o igual a 13.3°C y la presión atmosférica en su mayoría es mayor a 986 Hpa, para el resto de los casos (dirección del viento OSO, O y SO) la temperatura es mayor a 13.3°C y la presión atmosférica en su mayoría es menor o igual a 986 Hpa.

4.4. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y OPERATIVOS DE UN AMBIENTE DE EXPLOTACION DE INFORMACIÓN QUE INTEGRA LAS TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS INTELIGENTES

Tomando como base un trabajo exploratorio sobre características deseables de ambientes de explotación de información [Britos *et al.*, 2006] se han podido identificar los requerimientos funcionales y operacionales de un ambiente de explotación de información basado en la integración de las tecnologías de sistemas inteligentes [Schulz *et al.*, 2008] que soportan los procesos propuestos.

El ambiente debe contar con los siguientes requerimientos funcionales:

- RF.1. Descubrir reglas de comportamiento, mediante un algoritmo de inducción perteneciente a la familia de TDIDT.
- RF.2. Descubrir grupos, mediante mapas auto organizados (SOM).
- RF.3. Ponderar la interdependencia entre atributos, mediante Redes Bayesianas.
- RF.4. Descubrir reglas de pertenencia a un grupo mediante la aplicación de los algoritmos SOM y TDIDT.
- RF.5. Ponderar reglas de comportamiento, mediante la aplicación de los algoritmos TDIDT y Redes Bayesianas.
- RF.6. Ponderar reglas de pertenencia a grupos, mediante la aplicación de los algoritmos SOM y Redes Bayesianas.

El ambiente debe contar con los siguientes requerimientos operacionales:

- RO.1. Permitir el ingreso de la masa de información integrada en diversos formatos, por ejemplo: CVS, XLS, TXT, XML.
- RO.2. Permitir validar la masa de información ingresada, permitiendo identificar que los registros de la base de datos puedan leerse correctamente en el ambiente.
- RO.3. Permitir seleccionar los atributos a procesar por los algoritmos.

RO.4. Seleccionar el algoritmo a utilizar:

RO.4.1. Algoritmo TDIDT. En caso de seleccionar este algoritmo, el ambiente debe:

RO.4.1.1. Permitir al usuario seleccionar el atributo clase.

RO.4.1.2. Mostrar las reglas de comportamiento y su nivel de confianza.

RO.4.1.3. Guardar las reglas de comportamiento en un archivo que permita ser leído por Excel o Word.

RO.4.2. Algoritmo SOM. En caso de seleccionar este algoritmo, el ambiente debe:

RO.4.2.1. Confeccionar un nuevo archivo que incluya al archivo de entrada el grupo al que pertenece cada registro.

RO.4.2.2. Mostrar los grupos identificados.

RO.4.2.3. Guardar los grupos identificados y el registro al que pertenecen en un archivo que permita ser leído por Excel o Word.

RO.4.3. Algoritmo de Redes Bayesiana. En caso de seleccionar este algoritmo, el ambiente debe:

RO.4.3.1. Permitir al usuario seleccionar el atributo clase.

RO.4.3.2. Mostrar la interdependencia entre atributos y su incidencia.

RO.4.3.3. Guardar la interdependencia entre atributos y su incidencia en un archivo que permita ser leído por Excel o Word.

RO.4.4. Algoritmo SOM combinado con TDIDT. En caso de seleccionar este algoritmo, el ambiente debe:

RO.4.4.1. Confeccionar un nuevo archivo que incluya los registros de entrada y el grupo al que pertenece cada registro.

RO.4.4.2. Mostrar los grupos identificados.

RO.4.4.3. Mostrar las reglas de comportamiento de cada grupo y su nivel de confianza.

RO.4.4.4. Guardar los grupos y las reglas de comportamiento en un archivo que permita ser leído por Excel o Word.

- RO.4.5. Algoritmo TDIDT combinado con Redes Bayesianas. En caso de seleccionar este algoritmo, el ambiente debe:
- RO.4.5.1. Permitir al usuario seleccionar el atributo clase.
 - RO.4.5.2. Mostrar las reglas de comportamiento y su nivel de confianza.
 - RO.4.5.3. Mostrar la interdependencia entre atributos antecedentes y consecuentes identificados por TDIDT y su incidencia.
 - RO.4.5.4. Guardar las reglas y las interdependencias entre atributos antecedentes y consecuentes identificados por TDIDT y su incidencia en un archivo que permita ser leído por Excel o Word.
- RO.4.6. Algoritmo SOM combinado con Redes Bayesianas. En caso de seleccionar este algoritmo, el ambiente debe:
- RO.4.6.1. Confeccionar un archivo que incluya en el archivo de entrada el grupo al que pertenece cada registro.
 - RO.4.6.2. Mostrar los grupos identificados.
 - RO.4.6.3. Mostrar la interdependencia entre el atributo grupo y el resto de los atributos y su incidencia.
 - RO.4.6.4. Guardar los grupos y las interdependencias entre el atributo grupo y el resto de los atributos y su incidencia en un archivo que permita ser leído mediante Excel o Word.

La interacción de los requerimientos presentados y el correspondiente flujo de procesos puede visualizarse en la figura 4.17. El diseño del ambiente de explotación de información con las funcionalidades descritas se presenta en el Anexo D. Las pantallas resultantes en el ambiente de explotación de información con el desarrollo del ejemplo integrador se muestran en el Anexo E.

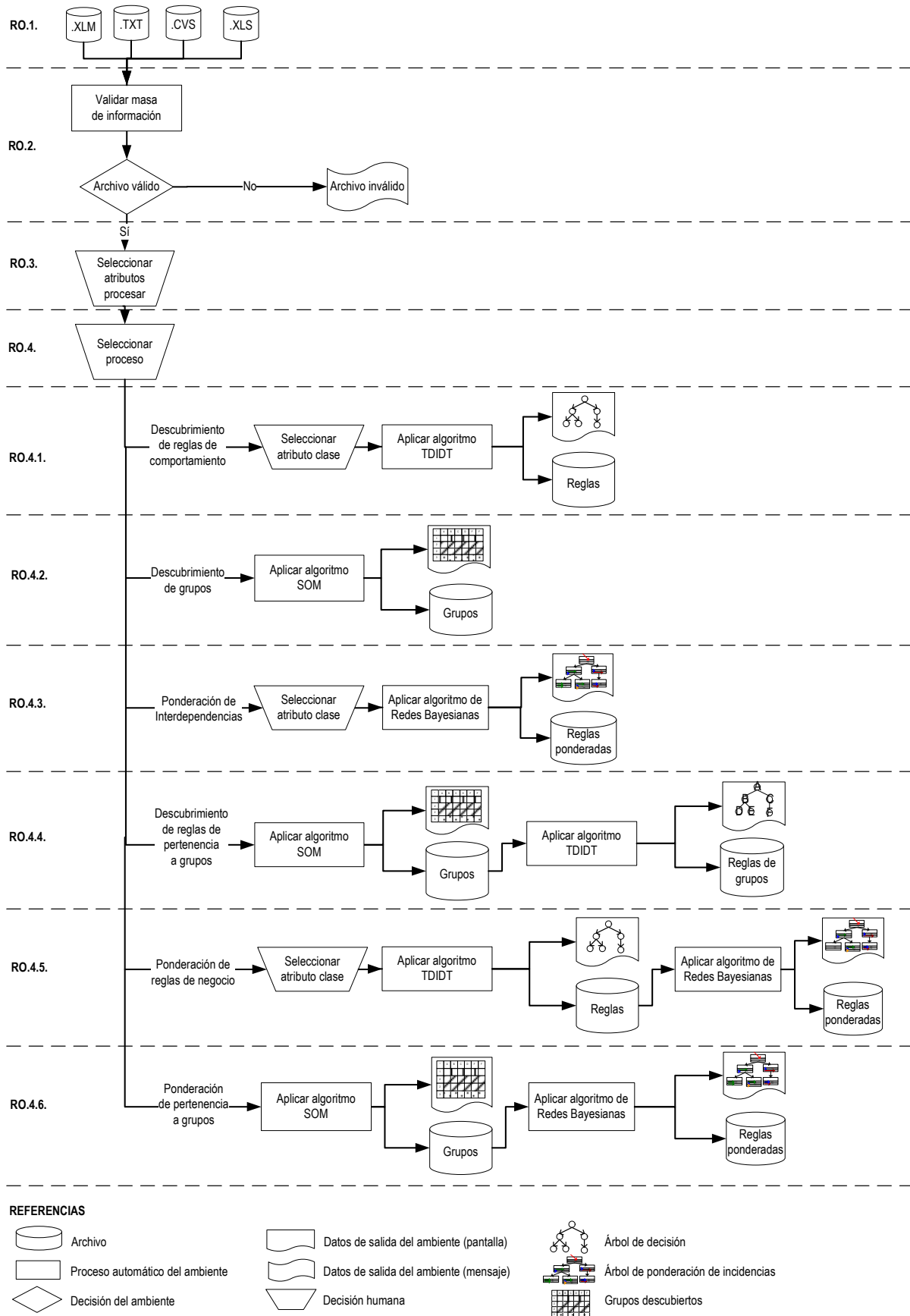


Figura 4.17. Flujo de procesos dentro del ambiente

5. CASOS DE VALIDACIÓN

En este capítulo se presenta: el contexto de validación de los procesos de explotación de información basados en sistemas inteligentes propuestos en la tesis (sección 5.1), y tres casos de validación correspondientes a dominios de conocimiento distintos: comportamiento de votación del congreso (sección 5.2), diagnóstico de linfomas (sección 5.3) y comportamiento de usuarios de servicio de Internet (sección 5.4).

5.1. CONTEXTO DE VALIDACION

El Centro de Aprendizaje Automático y Sistemas Inteligentes (Center for Machine Learning and Intelligent Systems) de la Universidad de California con sede en Irvine es el anfitrión del Repositorio de Aprendizaje Automático (UCI Machine Learning Repository) desde 1987 [Asuncion y Newman, 2007]. Este repositorio fue creado por David Aha y su equipo de colaboradores [UCI, 2008] como una colección de bases de datos, teorías de dominio y generadores de datos para ser utilizados por la comunidad de aprendizaje automático para realizar el análisis empírico de algoritmos. Desde su creación ha sido utilizado por estudiantes, profesores e investigadores en todo el mundo como una fuente primaria de conjuntos de datos para utilizar en proyectos de investigación en la disciplina.

Para validar los procesos de explotación de información basados en sistemas inteligentes propuestos se ha utilizado dos casos definidos por conjuntos de datos pertenecientes a este repositorio: registros de votación del congreso (congressional voting records data set) y registros de datos sobre diagnóstico de linfomas a partir de linfografías.

Uno de los objetivos de la inteligencia de negocio es descubrir patrones de comportamiento de componentes del mismo a partir de una masa de información que sobre aquel tiene la organización. Las áreas de inteligencia de negocios basan, en general, sus procesos de explotación de información en herramientas provistas por la estadística clásica [Pyle, 2003].

Para validar los resultados de un estudio de campo sobre comportamiento de usuarios del servicio de Internet obtenidos por su área de inteligencia de negocio (con abordaje estadístico), a fines del año 2006 una compañía de telefonía encargó a una universidad argentina que realizase el mismo estudio de campo con procesos alternativos a los previamente utilizados. La tesista integró el equipo de investigadores que desarrollaron dicho estudio en el que se utilizaron los procesos de explotación

de información basados en sistemas inteligentes descritos en esta tesis. En este contexto, se ha agregado un tercer caso de validación con base en dicho estudio de campo [Britos *et al.*, 2008b].

5.2. CASO DE VALIDACIÓN: COMPORTAMIENTO DE VOTACIÓN DEL CONGRESO

Se busca con los procesos de explotación de información formulados en la tesis, descubrir comportamiento de los representantes demócratas y republicanos en la agenda política de un período de sesiones ordinarias del Congreso de los Estados Unidos de America, identificando acuerdos y desacuerdos intrapartidarios y acuerdos entre grupos interpartidarios y entre minorías intrapartidarias. Primeramente se buscará mediante el proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento de los representantes de cada partido, a continuación mediante el descubrimiento de grupos de representantes que hayan votado homogéneamente (con independencia de su partido de filiación) y de las reglas que definen esa homogeneidad (reglas de pertenencia a cada grupo). Adicionalmente se buscará identificar cual ha sido la ley o leyes con mayor acuerdo dentro de los acuerdos identificados, utilizando el proceso de ponderación de reglas de comportamiento o de reglas de pertenencia a grupos.

5.2.1. GENERALIDADES

Identificación de las fuentes de información: Este conjunto de datos [Schlimmer, 1985; 1987] describe las votaciones realizadas por demócratas y republicanos en la Cámara de Diputados (98^{avo} período, 2^{da} sesión, 1984) del Congreso de los Estados Unidos sobre los siguientes proyectos de leyes: ley sobre niños minusválidos, ley sobre distribución de costos de proyecto de tratamiento aguas, ley sobre proceso de formulación de presupuesto, ley sobre congelar honorarios médicos, ley sobre ayuda a El Salvador, ley sobre grupos religiosos en escuelas, ley sobre prohibición de pruebas anti-satélites, ley sobre ayuda a contras de Nicaragua, ley sobre misiles tipo MX, ley sobre inmigración, ley sobre recorte ayuda corporación Synfuels, ley sobre incremento presupuesto educativo, ley sobre fondo para demandas, ley sobre crimen, ley sobre exportaciones sin impuestos y ley sobre administración exportaciones a Sudáfrica. Está integrado por 435 registros y 16 atributos al que se le agrega la clase. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 5.1. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo F.

Partido	republicano / demócrata
niños_minusvalidos	si / no / ?
distribución_costos_proyecto_tratamiento_aguas	si / no / ?
proceso_de_formulación_de_presupuesto	si / no / ?
congelar_honorarios_médicos	si / no / ?
ayuda_a_El_Salvador	si / no / ?
grupos_religiosos_en_escuelas	si / no / ?
prohibición_pruebas_anti_satélites	si / no / ?
ayuda_a_contras_de_Nicaragua	si / no / ?
misiles_tipo_MX	si / no / ?
inmigración	si / no / ?
recorte_ayuda_corporación_Synfuels	si / no / ?
incremento_presupuesto_educativo	si / no / ?
fondo_para_demandas	si / no / ?
crimen	si / no / ?
exportaciones_sin_impuestos	si / no / ?
administración_exportaciones_Sudafrica	si / no / ?

Tabla 5.1. Atributos y valores correspondientes comportamiento de votación del congreso

Integración de los registros de información: Dado que se dispone de una sola fuente de información los registros correspondientes se encuentran integrados.

5.2.2. DESCUBRIMIENTO DE ACUERDOS Y DESACUERDOS INTRAPARTIDARIOS DE LOS REPRESENTANTES DEMÓCRATAS Y REPUBLICANOS

Para identificar cuales son las características de los votantes demócratas y republicanos se utiliza el proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento (sección 4.1.1 y sección 4.2.1.1) con la fuente de información citada en forma completa.

Identificación del Atributo Clase: El atributo clase a considerar es “Partido”.

Aplicación del Algoritmo TDIDT: El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas que se muestran en la tabla 5.2 (a y b).

Regla 5.2.1	SI ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = no Partido = demócrata
Regla 5.2.2	SI Y Y Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = si proceso_de_formulacion_de_presupuesto = no ayuda_a_El_Salvador = no Partido = demócrata
Regla 5.2.3	SI Y Y Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = si proceso_de_formulacion_de_presupuesto = si prohibicion_pruebas_anti_satelites = no Partido = demócrata

Tabla 5.2.a. Reglas que describen el comportamiento de republicanos y demócratas.

Regla 5.2.4	SI Y Y Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = si proceso_de_formulacion_de_presupuesto = si prohibicion_pruebas_anti_satelites = ? Partido = democrata
Regla 5.2.5	SI Y Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = si proceso_de_formulacion_de_presupuesto = ? Partido = democrata
Regla 5.2.6	SI Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = ? misiles_tipo_MX = no Partido = democrata
Regla 5.2.7	SI Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = ? misiles_tipo_MX = si Partido = democrata
Regla 5.2.8	SI Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = no Partido = republicano
Regla 5.2.9	SI Y Y Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = si proceso_de_formulacion_de_presupuesto = no ayuda_a_El_Salvador = si Partido = republicano
Regla 5.2.10	SI Y Y Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = si proceso_de_formulacion_de_presupuesto = no ayuda_a_El_Salvador = ? Partido = republicano
Regla 5.2.11	SI Y Y Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = si proceso_de_formulacion_de_presupuesto = si prohibicion_pruebas_anti_satelites = si Partido = republicano
Regla 5.2.12	SI Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = si recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = ? Partido = republicano
Regla 5.2.13	SI Y ENTONCES	congelar_honorarios_medicos = ? misiles_tipo_MX = ? Partido = republicano

Tabla 5.2.b. Reglas que describen el comportamiento de republicanos y demócratas.

5.2.3. INTERPRETACIÓN DEL EXPERTO

Los comportamientos [Hudson *et al.*, 2008] mostrados por los demócratas pueden caracterizarse por los que votaron a favor de la “ley sobre congelar honorarios médicos” y la “ley sobre recorte de ayuda a la corporación Synfuels” pero no lograron acuerdo sobre la “ley relacionada con proceso de formulación de presupuesto” (reglas 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 y 5.2.5), dentro de los que si puede identificar una minoría que no apoyo la “ley sobre ayuda a El Salvador” (regla 5.2.2) y otra que no acordó sobre abstenerse o votar en contra de la “ley sobre prohibición de pruebas anti-satélites” (reglas 5.2.3 y 5.2.4); los que se han abstenido en la “ley sobre congelar honorarios médicos”, no han estado de acuerdo con la “ley sobre misiles tipo MX” (reglas 5.2.6 y 5.2.7); y finalmente, los

Reglas Grupo “Clase 1”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 1” de la tabla 5.4 se presentan en la tabla 5.13.

Regla 5.13.1	SI Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = no Clase = Clase1
Regla 5.13.2	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = si ninos_minusvalidos = no Clase = Clase1
Regla 5.13.3	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = si ninos_minusvalidos = si Clase = Clase1
Regla 5.13.4	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = ? prohibicion_pruebas_anti_satelites = no inmigracion = si Clase = Clase1
Regla 5.13.5	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = ? prohibicion_pruebas_anti_satelites = si Clase = Clase1

Tabla 5.13. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 1”.

Reglas Grupo “Clase 2”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 2” de la tabla 5.5 se presentan en la tabla 5.14.

Regla 5.14.1	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = demócrata administracion_exportaciones_Sudafrica = ? recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = ? crimen = ? Clase = Clase2
Regla 5.14.2	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = ? prohibicion_pruebas_anti_satelites = no inmigracion = no Clase = Clase2
Regla 5.14.3	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = ? prohibicion_pruebas_anti_satelites = no inmigracion = ? Clase = Clase2
Regla 5.14.4	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = ? prohibicion_pruebas_anti_satelites = ? Clase = Clase2

Tabla 5.14. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 2”.

Reglas Grupo “Clase 3”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 3” de la tabla 5.6 se presentan en la tabla 5.15.

Regla 5.15.1	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = no proceso_de_formulacion_de_presupuesto = ? Clase = Clase3
Regla 5.15.2	SI Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = ? Clase = Clase3
Regla 5.15.3	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = ? recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = ? crimen = no distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = no Clase = Clase3
Regla 5.15.4	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = ? recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = ? crimen = no distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = ? Clase = Clase3
Regla 5.15.5	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = ? recorte_ayuda_corporacion_Synfuels = ? crimen = si Clase = Clase3
Regla 5.15.6	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = ? ayuda_a_contras_de_Nicaragua = si ninos_minusvalidos = ? Clase = Clase3

Tabla 5.15. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 3”.

Reglas Grupo “Clase 4”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 4” de la tabla 5.7 se presentan en la tabla 5.16.

Regla 5.16.1	SI Y Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = no proceso_de_formulacion_de_presupuesto = no congelar_honorarios_medicos = si Clase = Clase4
Regla 5.16.2	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = si fondo_para_demandas = ? Clase = Clase4
Regla 5.16.3	SI Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = ? Clase = Clase4

Tabla 5.16. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 4”.

Reglas Grupo “Clase 5”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 5” de la tabla 5.8 se presentan en la tabla 5.17.

Regla 5.17.1	SI Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = no Clase = Clase5
Regla 5.17.2	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = no fondo_para_demandas = no misiles_tipo_MX = no Clase = Clase5
Regla 5.17.3	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = no fondo_para_demandas = no misiles_tipo_MX = si Clase = Clase5
Regla 5.17.4	SI Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = no fondo_para_demandas = si Clase = Clase5
Regla 5.17.5	SI Y Y Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = no proceso_de_formulacion_de_presupuesto = no congelar_honorarios_medicos = no Clase = Clase5
Regla 5.17.6	SI Y Y Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = no proceso_de_formulacion_de_presupuesto = no congelar_honorarios_medicos = ? Clase = Clase5
Regla 5.17.7	SI Y Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = no proceso_de_formulacion_de_presupuesto = si Clase = Clase5
Regla 5.17.8	SI Y Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = si fondo_para_demandas = no Clase = Clase5
Regla 5.17.9	SI Y Y Y Y Y ENTONCES	Partido = democrata administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si misiles_tipo_MX = si fondo_para_demandas = si Clase = Clase5

Tabla 5.17.b. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 5”.

Reglas Grupo “Clase 6”: No se pudieron encontrar reglas que describan la pertenencia al grupo “Clase 6” de la tabla 5.9.

Reglas Grupo “Clase 7”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 7” de la tabla 5.10 se presentan en la tabla 5.18.

Regla 5.18.1	SI Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = no distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = no Clase = Clase7
Regla 5.18.2	SI Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = no distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si Clase = Clase7
Regla 5.18.3	SI Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = no Clase = Clase7
Regla 5.18.4	SI Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = si Clase = Clase7

Tabla 5.18. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 7”.

Reglas Grupo “Clase 8”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 8” de la tabla 5.11 se presentan en la tabla 5.19.

Regla 5.19.1	SI Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = no distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = ? Clase = Clase8
Regla 5.19.2	SI Y Y ENTONCES	Partido = republicano administracion_exportaciones_Sudafrica = si distribucion_costos_proyecto_tratamiento_aguas = ? Clase = Clase8

Tabla 5.19. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 8”.

5.2.5. INTERPRETACIÓN DEL EXPERTO

El análisis de comportamiento de los representantes demócratas y republicanos determinó 9 grupos. El análisis de reglas de comportamiento, determinó 36 reglas que caracterizan a 8 grupos. Para el grupo “Clase 6” no pudieron encontrarse reglas que describan la pertenencia a dicho grupo (tabla 5.9). Las tablas 5.12 a 5.19 presentan las reglas encontradas consignando a que grupo pertenecen.

Las piezas de conocimiento obtenidas permiten identificar 2 grupos interpartidarios (Grupos “Clase 2” y “Clase 3”) y 6 minorías intrapartidarias (Grupos: “Clase 0”, “Clase 1”, “Clase 4”, “Clase 5”, “Clase 7” y “Clase 8”) con agenda común a partir de las cuales se pueden generar las siguientes conclusiones [Hudson *et al.*, 2008]:

- El grupo intrapartidario “Clase 0” esta integrado por los representantes demócratas que se han abstenido en la “ley sobre administración exportaciones Sudáfrica” (reglas 5.12.1, 5.12.2 y 5.12.3), no han acordado en la “ley sobre ayuda a contras de Nicaragua” (regla 5.12.1) y una minoría que a votado a favor de la “ley sobre distribución costos proyecto tratamiento aguas” y en contra de la “ley sobre crimen” (regla 5.12,3).

- El grupo intrapartidario “Clase 1” esta integrado por los representantes republicanos que se han abstenido en la “ley sobre administración exportaciones Sudáfrica”, no han acordado en la “ley sobre ayuda a contras de Nicaragua” (reglas 5.13.1 a 5.13.5) y con minorías que han votado a favor de la “ley sobre inmigración” (regla 5.13.4) y que no se han puesto de acuerdo sobre la “ley de ayuda a los niños minusválidos” (reglas 5.13.2 y 5.13.3) ni sobre la “ley de prohibición de pruebas anti-misiles” (reglas 5.13.3 y 5.13.4).
- El grupo interpartidario “Clase 2” esta integrado por los representantes que han coincidido en abstenerse en la “ley sobre administración exportaciones Sudáfrica” y en “ley sobre ayuda a contras de Nicaragua” (reglas 5.14.1 a 5.14.4), con una mayoría que ha acordado votar negativamente o abstenerse sobre la “ley sobre prohibición pruebas anti-satélites” (reglas 5.14.2 y 5.14.4); y tres minorías: una que se ha abstenido en la “ley sobre crimen” y en la “ley sobre recorte ayuda corporación Synfuels” (regla 5.14.1) y otra que no ha acordado si votar negativamente o abstenerse en la “ley sobre inmigración” (reglas 5.14.2 a 5.14.3).
- El grupo interpartidario “Clase 3” esta integrado por los representantes con una mayoría que ha acordado votar afirmativamente o abstenerse sobre la “ley sobre administración exportaciones Sudáfrica” (reglas 5.15.1 a 5.15.6), con una mayoría que no ha logrado ponerse de acuerdo en la “ley sobre distribución costos proyecto tratamiento aguas” (reglas 5.15.1 a 5.15.4), y tres minorías: una que no ha logrado ponerse de acuerdo en la “ley sobre crimen” (reglas 5.15.3 a 5.15.5), otra que se ha abstenido en la “ley sobre recorte ayuda corporación Synfuels” (reglas 5.15.3 y 5.15.5), una tercera que ha votado en contra de la “ley sobre misiles MX” (regla 5.15.1).
- El grupo intrapartidario “Clase 4” esta integrado por los representantes demócratas que han votado afirmativamente la “ley sobre administración exportaciones Sudáfrica” y la “ley sobre distribución costos del proyecto tratamiento aguas” y no han acordado en la “ley sobre misiles tipo MX” (reglas 5.16.1 a 5.16.3) con una minoría que votó en contra de la “ley de formulación de presupuesto” y a favor de la “ley de congelar honorarios médicos” (regla 5.16.1).
- El grupo intrapartidario “Clase 5” esta integrado por los representantes demócratas que han votado mayoritariamente a favor de la “ley sobre administración exportaciones Sudáfrica” (reglas 5.17.2 a 5.17.9); con dos minorías: una que no se ha puesto de acuerdo en la “ley sobre proceso de formulación de presupuesto” (reglas 5.17.5, 5.17.6, 5.17.7) y otra que se ha abstenido o votado en contra de la “ley sobre congelar honorarios médicos” (reglas 5.17.5 y 5.17.6) y una mayoría que no ha acordado sobre la “ley de misiles tipo MX” (reglas 5.17.2 a 5.17.9).

- El grupo intrapartidario “Clase 7” esta integrado por los representantes republicanos: unos han votado a favor o en contra de las “leyes sobre administración exportaciones Sudáfrica y sobre distribución costos proyecto tratamiento aguas”; o han votado a favor de una y en contra de otra (reglas 5.18.1 a 5.18.4).
- El grupo intrapartidario “Clase 8” esta integrado por los representantes republicanos que se han abstenido en la “ley sobre distribución costos proyecto tratamiento aguas” (reglas 5.19.1 y 5.17.2).

5.2.6. IDENTIFICACION DE LAS LEYES CON MAYOR ACUERDO DENTRO DE LOS PARTIDOS

Para el identificar cuales son los atributos que mayormente inciden para la selección de un partido político (demócrata o republicano) se utiliza el proceso de ponderación de reglas de comportamiento (sección 4.1.5 y sección 4.2.2.2), este tipo de proceso combina la aplicación del algoritmo TDIDT, aplicado en la sección 5.2.2, y posteriormente redes bayesianas; se debe tener presente los atributos que utiliza redes bayesianas son aquellos que fueron obtenidos luego de haber aplicado el algoritmo TDIDT .

Ponderación de reglas de comportamiento

Identificación del Atributo Clase: El atributo clase a considerar es “Partido” conforme a las reglas que se presentan en la tabla 5.2.

Aplicación de Aprendizaje Estructural y de Aprendizaje Predictivo: El resultado de la aplicación de estos aprendizajes a los registros de los archivos que se encuentran en la tabla del Anexo F con atributo clase identificado “Partido”, generan los árboles de ponderación de la incidencia de los atributos en el comportamiento de la variable clase considerada, que se muestran en las figuras 5.1 y 5.2.

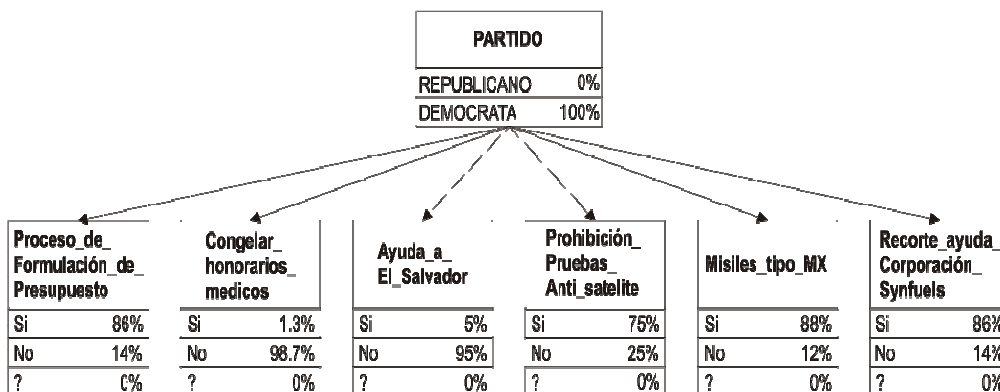


Fig. 5.1. Ponderación de incidencia para “Partido” con valor “demócrata”

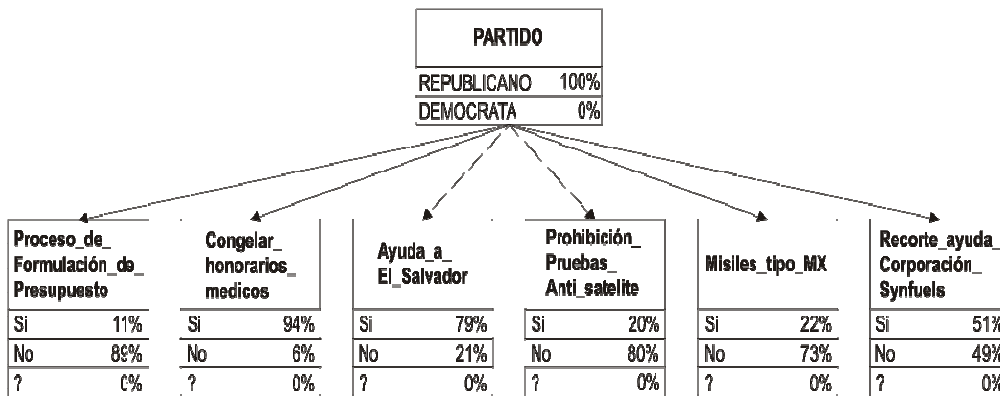


Fig. 5.2. Ponderación de incidencia para “Partido” con valor “republicano”

5.2.7. INTERPRETACIÓN DEL EXPERTO

El análisis de las leyes con mayor acuerdo dentro de los partidos (figuras 5.1 y 5.2) determinó las siguientes agendas políticas partidarias [Hudson *et al.*, 2008]:

- Los demócratas tuvieron mayor acuerdo sobre las siguientes leyes: “ley sobre proceso de formulación de presupuesto” (86%), “ley sobre prohibición pruebas anti-satélites” (75%), “ley sobre misiles tipo MX” (88%) y “ley sobre recorte ayuda corporación Synfuels” (86%).
- Los demócratas se opusieron a las siguientes leyes: “ley sobre congelar honorarios médicos” (98,7%), “ley sobre ayuda a El Salvador (95%)”.
- Los republicanos tuvieron mayor acuerdo sobre las siguientes leyes: “ley sobre congelar honorarios médicos” (94%), “ley sobre ayuda a El Salvador” (79%) y “ley sobre recorte ayuda corporación Synfuels” (51%).
- Los republicanos se opusieron a las siguientes leyes: “ley sobre proceso de formulación de presupuesto” (89%), “ley sobre prohibición pruebas anti-satélites” (80%) y “ley sobre misiles tipo MX” (73%).
- Para las siguientes leyes no hubo una postura homogénea de los partidos: “ley sobre niños minusválidos”, “ley sobre distribución costos proyecto tratamiento aguas”, “ley sobre grupos religiosos en escuelas”, “ley sobre ayuda a contras de Nicaragua”, “ley sobre inmigración”, “ley sobre incremento presupuesto educativo”, “ley sobre fondo para demandas”, “ley sobre crimen”, “ley sobre exportaciones sin impuestos” y “ley sobre administración exportaciones a Sudáfrica”.

Con los patrones descubiertos anteriormente y con las leyes resultaría posible determinar las inclinaciones de cada bloque partidario en lo que respecta a presupuestos, armamentos, política social y ambiental, y también en cuanto a relaciones exteriores con ciertos países.

5.3. CASO DE VALIDACIÓN: IDENTIFICACION DE LINFOMAS (LINFOGRAFIA)

Se busca con los procesos de explotación de información formulados en la tesis, sintetizar el conocimiento que permite diagnosticar el tipo de linfoma a partir de determinadas características observadas en la linfografía asociada, cual es la característica o características determinantes de dicha observación para cada tipo de diagnóstico y si existen características comunes a diferentes tipos de patologías. Primeramente se buscará mediante el proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento de los diagnósticos de cada tipo, seguidamente utilizando el proceso de ponderación de reglas de comportamiento y finalmente mediante el descubrimiento de grupos de linfomas con características homogéneas (con independencia de la tipología) y de las reglas que definen esa homogeneidad (reglas de pertenencia a cada grupo).

5.3.1. GENERALIDADES

Identificación de las fuentes de información: Este conjunto de datos [Kononenko y Cestnik, 1986; Michalski, *et al.*, 1986] describe casos de diagnósticos sobre cuatro tipos de linfomas: fibrosis, metástasis, linfa maligna y hallazgo normal; a partir del estudio de las linfografías asociadas realizados en el Instituto de Oncología del Centro Médico de la Universidad de Ljubljana a principios de los años '80. Está integrado por 148 registros y 19 atributos que incluye la clase. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 5.20. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo G.

Linfoma	hallazgo normal / metástasis / linfa maligna / fibrosis
Linfáticos	normal / arqueado / deforme / Desplazado
Bloqueo de aferencia	no / si
Bloqueo de linfáticos C	no / si
Bloqueo de linfáticos S	no / si
Saltear	no / si
Extravasar	no / si
Regeneracion	no / si
Respuesta temprana	no / si
Nódulos linfáticos disminuidos	0-3
Nódulos linfáticos agrandados	1-4
Cambios en los linfáticos	grano / oval / alrededor
Defecto en el nódulo linfático	no / hueco / hueco en el margen / hueco central
Cambios en el ganglio	no / hueco / hueco en el margen / hueco central
Cambios en la estructura del nódulo	no / granulado / parecido a una gota / grueso / diluido / reticular / removido / pálido
Formas especiales	no / cáliz / vesicular

Tabla 5.20.a. Atributos y valores correspondientes a diagnóstico de linfomas

Dislocación	no / si
Exclusión del nódulo	no / si
Numero de nódulos	0-9 / 10-19 / 20-29 / 30-39 / 40-49 / 50-59 / 60-69 / mayor o igual a 70

Tabla 5.20.b. Atributos y valores correspondientes a diagnóstico de linfomas

Integración de los registros de información: Dado que se dispone de una sola fuente de información los registros correspondientes se encuentran integrados.

5.3.2. DESCUBRIMIENTO DE REGLAS DE COMPORTAMIENTO (DIAGNOSTICO) DE CADA TIPO DE LINFOMA

Para el identificar cuales son las características de los diversos tipos de diagnósticos de linfomas se utiliza el proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento (sección 4.1.1 y sección 4.2.1.1) con la fuente de información citada en forma completa.

Identificación del Atributo Clase: El atributo clase a considerar es “Linfoma”.

Aplicación del Algoritmo TDIDT: El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas que se muestran en la tabla 5.21 (a y b).

Regla 5.21.1	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 0_9 Linfoma = metastasis
Regla 5.21.2	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = grueso Linfoma = metastasis
Regla 5.21.3	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 30_39 Nodulos_linfaticos_agrandados = 4 Linfoma = metastasis
Regla 5.21.4	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco en el margen Bloqueo_de_aferencia = si Linfoma = metastasis
Regla 5.21.5	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco en el margen Bloqueo_de_aferencia = no Extravasas = no Linfoma = metastasis
Regla 5.21.6	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = no Linfaticos = arqueado Respuesta_temprana = no Linfoma = metastasis
Regla 5.21.7	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = diluido Linfoma = linfa maligna

Tabla 5.21.a. Reglas de diagnóstico de linfoma.

Regla 5.21.8	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = granulado Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.9	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = no Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.10	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = palido Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.11	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = parecido a una gota Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.12	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = removido Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.13	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = reticular Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.14	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 20_29 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.15	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 30_39 Nodulos_linfaticos_agrandados = 2 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.16	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 30_39 Nodulos_linfaticos_agrandados = 3 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.17	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 40_49 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.18	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 50_59 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.19	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 60_69 Bloqueo_de_aferencia = no Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.20	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = mayor o igual a 70 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.21	SI ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco central Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.22	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco en el margen Bloqueo_de_aferencia = no Extravasarse = si Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.23	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = no Linfaticos = arqueado Respuesta_temprana = si Linfoma = linfa maligna

Tabla 5.21.b. Reglas de diagnóstico de linfoma.

Regla 5.21.8	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = granulado Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.9	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = no Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.10	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = palido Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.11	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = parecido a una gota Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.12	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = removido Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.13	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 10_19 Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = reticular Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.14	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 20_29 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.15	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 30_39 Nodulos_linfaticos_agrandados = 2 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.16	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 30_39 Nodulos_linfaticos_agrandados = 3 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.17	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 40_49 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.18	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 50_59 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.19	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 60_69 Bloqueo_de_aferencia = no Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.20	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = mayor o igual a 70 Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.21	SI ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco central Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.22	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco en el margen Bloqueo_de_aferencia = no Extravasarse = si Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.23	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = no Linfaticos = arqueado Respuesta_temprana = si Linfoma = linfa maligna

Tabla 5.21.c. Reglas de diagnóstico de linfoma.

Regla 5.21.24	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = no Linfaticos = dezplazado Linfoma = linfa maligna
Regla 5.21.25	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 30_39 Nodulos_linfaticos_agrandados = 1 Linfoma = fibrosis
Regla 5.21.26	SI Y Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = hueco Numero_de_nodulos = 60_69 Bloqueo_de_aferencia = si Linfoma = fibrosis
Regla 5.21.27	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = no Linfaticos = deforme Linfoma = fibrosis
Regla 5.21.28	SI Y ENTONCES	Cambios_en_el_ganglio = no Linfaticos = normal Linfoma = hallazgo normal

Tabla 5.21d. Reglas de diagnóstico de linfoma.

5.3.3. DESCUBRIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DETERMINANTES DE CADA TIPO DE LINFOMA EN LAS REGLAS DE COMPORTAMIENTO DESCUBIERTAS

Para el identificar cuales son los atributos que mayormente inciden en el diagnostico de un linfoma se utiliza el proceso de ponderación de reglas de comportamiento (sección 4.1.5 y sección 4.2.2.2), este tipo de proceso combina la aplicación del algoritmo TDIDT, aplicado en la sección 5.2.2, y posteriormente redes bayesianas; se debe tener presente los atributos que utiliza redes bayesianas son aquellos que fueron obtenidos luego de haber aplicado el algoritmo TDIDT.

Ponderación de reglas de comportamiento

Identificación del Atributo Clase: El atributo clase a considerar es “Linfoma” conforme a las reglas que se presentan en la tabla 5.21.

Aplicación de Aprendizaje Estructural – Paramétrico y de Aprendizaje Predictivo: El resultado de la aplicación de estos aprendizajes a los registros de los archivos que se encuentran en la tabla del Anexo G con atributo clase identificado “Linfoma”, generan los árboles de ponderación de la incidencia de los atributos en el comportamiento de la variable clase considerada, que se muestran en las figuras 5.3 a 5.4.

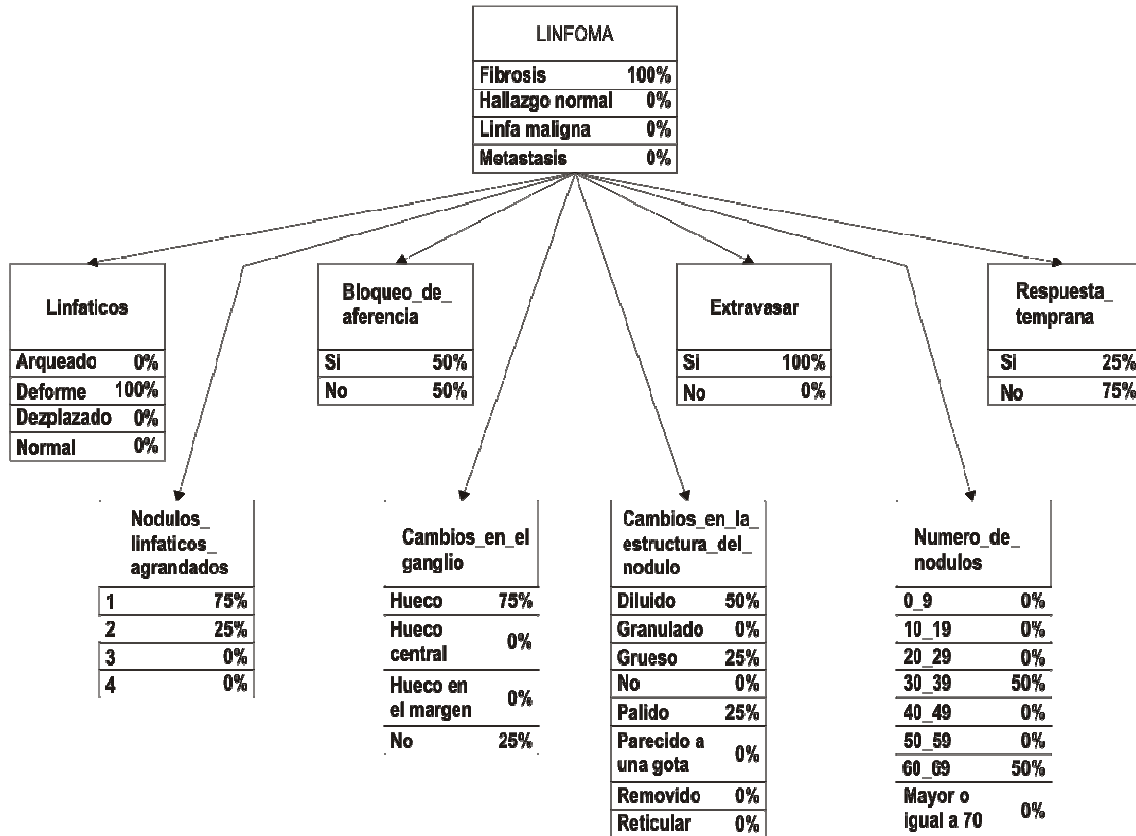


Fig. 5.3. Ponderación de incidencia para “Linfoma” con valor “Fibrosis”

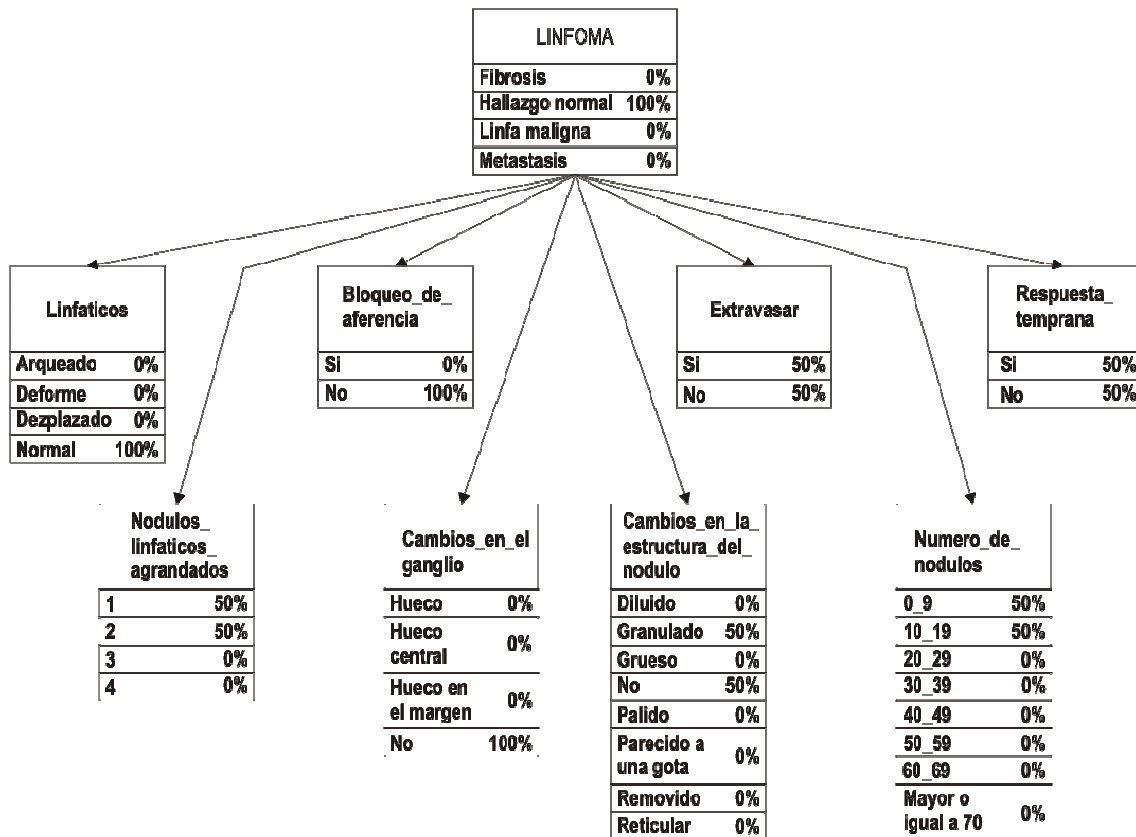


Fig. 5.4. Ponderación de incidencia para “Linfoma” con valor “Hallazgo normal”

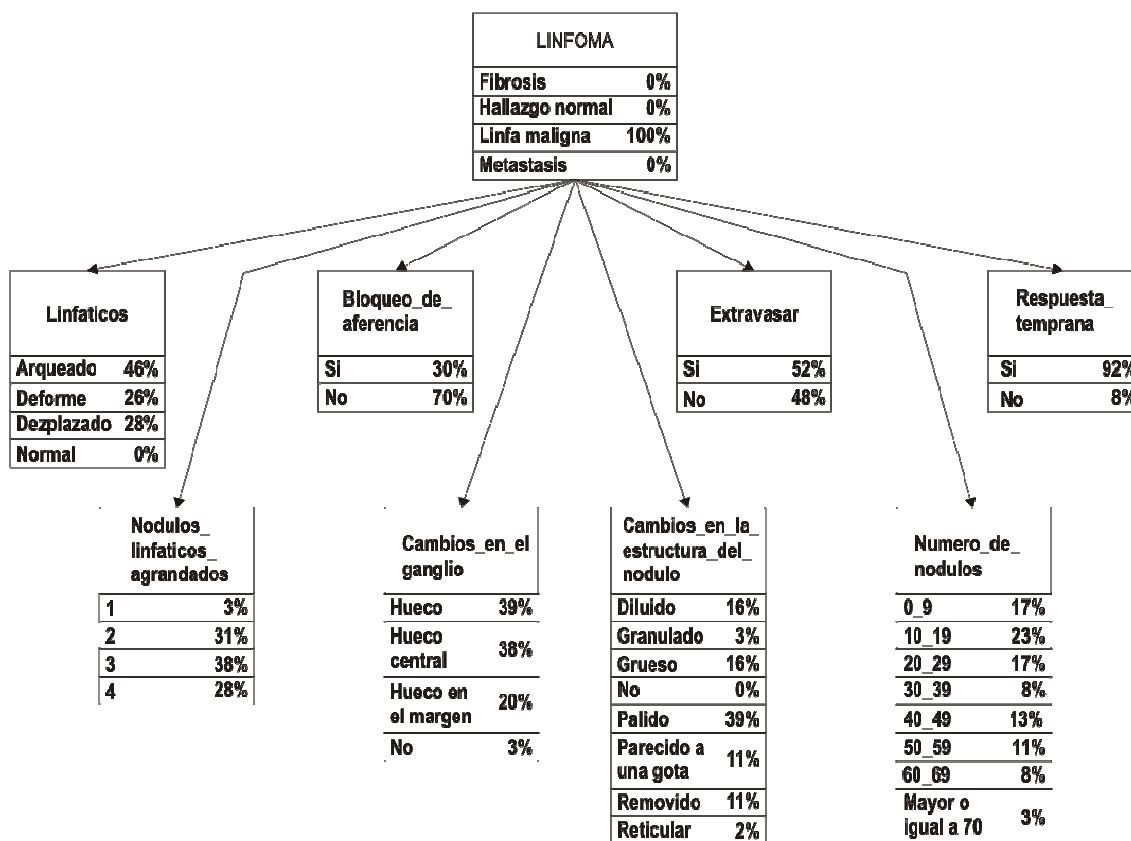


Fig. 5.5. Ponderación de incidencia para “Linfoma” con valor “Linfoma maligna”

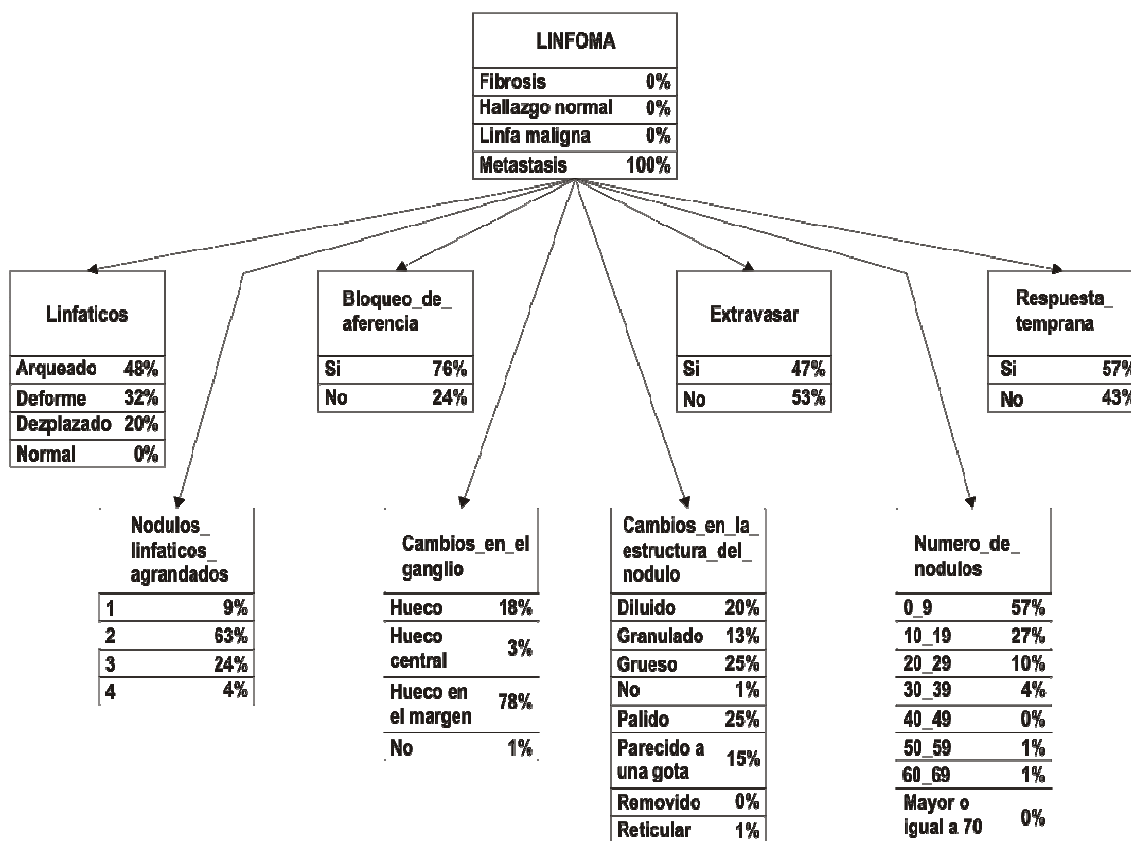


Fig. 5.6. Ponderación de incidencia para “Linfoma” con valor “Metástasis”

5.3.4. INTERPRETACIÓN DEL EXPERTO

El análisis de las características determinantes de cada tipo de linfoma mostradas en las figuras 5.3 a 5.6 a partir de los atributos identificados por las reglas de comportamiento descubiertas que se muestran en la tabla 5.21, se pudieron establecer las siguientes conclusiones [Lamas *et al.*, 2008]:

- En el diagnóstico de fibrosis incide que: los linfáticos estén deformes (100%), haya extravasar (100%), no exista una respuesta temprana (75%), los nódulos linfáticos estén agrandados en grado 1 (75%), exista una oquedad como cambio identificable en el ganglio (75%) y exista un cambio en la estructura del nódulo que sea diluido en un 50%, o grueso o pálido en un 25% y haya entre 30 y 39 o entre 60 y 69 nódulos (100%).
- En el diagnóstico de normalidad incide que: los linfáticos estén normales (100%), no haya bloqueo de aferencia (100%), los nódulos linfáticos estén agrandados en grado 1 o 2 (100%), no haya cambios identificables en el ganglio (100%), la estructura del nódulo sea granulada o sin cambio visible (100%) y haya entre 0 y 19 nódulos (100%).
- En el diagnóstico de linfa maligno incide que: los linfáticos estén arqueados (48%), no haya bloqueo de aferencia (70%), exista una respuesta temprana (92%), exista oquedad u oquedad central como cambio identificable en el ganglio (77%) y exista un cambio (pálido) en la estructura del nódulo (39%).
- En el diagnóstico de metástasis incide que: los linfáticos estén arqueados (48%), haya bloqueo de aferencia (76%), exista una respuesta temprana (57%), los nódulos linfáticos estén agrandados en grado 2 (63%), exista una oquedad al margen como cambio identificable en el ganglio (78%) y exista un cambio (grueso ó pálido) en la estructura del nódulo (50%) y haya entre 0 y 9 nódulos (57%).

5.3.5. DESCUBRIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS COMUNES A DIFERENTES TIPOS DE PATOLOGÍAS

Para el identificar cuales son las características comunes a los diferentes tipos de diagnósticos de linfomas se utiliza el proceso de descubrimiento de grupos (sección 4.1.4 y sección 4.2.2.1) con la fuente de información citada en forma completa.

5.3.5.1. Descubrimiento de Grupos

Aplicación de SOM y generación de los archivos asociados a cada grupo obtenido: El resultado de la aplicación de SOM genera la distribución de los distintos registros en 7 grupos descubiertos cuyos archivos se muestran en las tablas 5.22 a 5.29. Se ha agregado a cada grupo un campo clase (GR) que lleva el rótulo “Clase I”.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos C	Bloqueo de linfáticos S	Saltear	Extravasas	Regeneracion	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el nódulo linfático	Cambios en el ganglio	Cambios en la estructura del nódulo	Formas especiales	Dislocacion	Exclusion del nódulo	Numero de nodulos
Clase0	fibrosis	deforme	si	si	si	si	si	si	3	1	grano	hueco	hueco	palido	no	si	si	30_39	
Clase0	fibrosis	deforme	si	si	si	si	si	no	2	2	oval	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	si	60_69	
Clase0	linfa maligna	dezlazado	si	si	no	si	si	no	1	1	oval	hueco	no	parecido a una gota	no	si	si	10_19	
Clase0	linfa maligna	arqueado	si	si	no	si	si	si	3	3	alrededor	hueco central	hueco central	diluido	vesicular	si	si	40_49	
Clase0	linfa maligna	arqueado	si	si	no	si	si	si	1	4	oval	hueco	hueco	grueso	vesicular	si	si	50_59	
Clase0	linfa maligna	dezlazado	si	si	si	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	removido	vesicular	si	si	50_59	
Clase0	linfa maligna	deforme	si	si	si	si	si	si	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco central	palido	vesicular	si	si	60_69	
Clase0	linfa maligna	dezlazado	si	si	si	si	si	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	removido	vesicular	si	si	mayor o igual a 70	
Clase0	metastasis	deforme	si	si	si	si	no	si	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	si	60_69	

Tabla 5.22. Registros del Grupo “Clase 0” obtenidos por SOM.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos C	Bloqueo de linfáticos S	Saltear	Extravasas	Regeneracion	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el nódulo linfático	Cambios en el ganglio	Cambios en la estructura del nódulo	Formas especiales	Dislocacion	Exclusion del nódulo	Numero de nodulos
Clase1	fibrosis	deforme	no	no	no	si	si	si	no	3	1	grano	hueco central	hueco	diluido	vesicular	no	si	30_39
Clase1	fibrosis	deforme	no	no	no	si	si	si	no	3	1	grano	hueco	no	diluido	vesicular	no	no	60_69
Clase1	linfa maligna	dezlazado	si	no	no	si	si	no	si	1	3	alrededor	hueco central	hueco	diluido	vesicular	si	si	20_29
Clase1	linfa maligna	deforme	si	no	no	si	si	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	caliz	si	si	30_39
Clase1	metastasis	dezlazado	si	no	no	si	si	no	no	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	palido	vesicular	si	si	10_19
Clase1	metastasis	arqueado	si	no	no	si	si	no	si	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	si	si	10_19
Clase1	metastasis	dezlazado	si	no	no	si	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	caliz	si	si	10_19
Clase1	metastasis	dezlazado	si	no	no	si	si	no	si	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	si	10_19
Clase1	metastasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	si	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	no	si	10_19
Clase1	metastasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	si	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	si	si	10_19
Clase1	metastasis	arqueado	si	no	no	si	si	no	no	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	vesicular	no	no	0_9
Clase1	metastasis	deforme	si	no	no	si	si	no	si	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	si	0_9
Clase1	metastasis	deforme	si	no	no	si	si	no	no	1	2	oval	hueco central	hueco	palido	vesicular	si	si	0_9
Clase1	metastasis	arqueado	si	no	no	si	si	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco central	diluido	vesicular	si	si	0_9
Clase1	metastasis	arqueado	si	no	no	si	si	no	si	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	si	si	0_9
Clase1	metastasis	deforme	si	no	no	si	si	no	si	1	3	alrededor	hueco	hueco en el margen	grueso	caliz	si	si	10_19
Clase1	metastasis	deforme	si	no	no	si	si	no	si	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	caliz	si	si	20_29
Clase1	metastasis	dezlazado	si	no	no	si	si	no	no	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	caliz	si	si	20_29
Clase1	metastasis	dezlazado	si	no	no	si	si	no	no	1	1	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	si	si	20_29
Clase1	metastasis	dezlazado	si	no	no	si	si	no	si	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	granulado	vesicular	si	si	30_39
Clase1	metastasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	si	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	si	50_59

Tabla 5.23. Registros del Grupo “Clase 1” obtenidos por SOM.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos C	Bloqueo de linfáticos S	Saltear	Extravasarse	Regeneracion	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el nódulo linfático	Cambios en el ganglio	Cambios en la estructura del nódulo	Formas especiales	Dislocacion	Exclusion del nódulo	Numero de nodulos
Clase2	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	no	si	no	si	1	4	oval	hueco	hueco central	removido	vesicular	si	si	10_19
Clase2	linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco central	palido	vesicular	si	si	10_19
Clase2	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco	diluido	vesicular	si	si	10_19
Clase2	linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco central	hueco	palido	vesicular	si	si	10_19
Clase2	linfa maligna	deziplazado	si	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	removido	vesicular	si	si	20_29
Clase2	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	4	oval	hueco central	hueco central	granulado	vesicular	si	si	20_29
Clase2	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco central	diluido	vesicular	si	si	20_29
Clase2	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco central	hueco	palido	vesicular	si	si	20_29
Clase2	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco central	hueco central	diluido	vesicular	si	si	30_39
Clase2	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	si	30_39
Clase2	linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	si	si	30_39
Clase2	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	diluido	vesicular	si	si	40_49
Clase2	linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco	removido	vesicular	si	si	40_49
Clase2	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	si	si	40_49
Clase2	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco central	hueco central	grueso	vesicular	no	si	50_59
Clase2	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	si	50_59
Clase2	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco	hueco	grueso	vesicular	si	si	50_59
Clase2	linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	si	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	palido	vesicular	si	si	60_69
Clase2	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	4	oval	hueco	hueco	grueso	vesicular	si	si	60_69

Tabla 5.24. Registros del Grupo “Clase 2” obtenidos por SOM.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos C	Bloqueo de linfáticos S	Saltear	Extravasarse	Regeneracion	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el nódulo linfático	Cambios en el ganglio	Cambios en la estructura del nódulo	Formas especiales	Dislocacion	Exclusion del nódulo	Numero de nodulos
Clase3	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	si	si	10_19
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	alrededor	hueco	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	si	10_19
Clase3	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco central	hueco central	palido	vesicular	si	si	0_9
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	no	si	0_9
Clase3	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	si	no	0_9
Clase3	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco central	granulado	vesicular	si	no	0_9
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	no	no	10_19
Clase3	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	si	20_29
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	si	si	20_29
Clase3	linfa maligna	deforme	si	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco	hueco central	palido	vesicular	no	si	20_29
Clase3	linfa maligna	deforme	si	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco	hueco central	palido	vesicular	si	si	20_29
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco	palido	vesicular	si	si	20_29
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco central	hueco	palido	vesicular	si	si	30_39
Clase3	linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco	hueco	palido	vesicular	no	si	40_49
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco	hueco	palido	vesicular	si	si	40_49
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco central	hueco central	grueso	vesicular	si	si	40_49
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco	hueco	grueso	vesicular	no	si	40_49
Clase3	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco	hueco	reticular	vesicular	si	si	50_59
Clase3	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	no	si	no	si	1	4	oval	hueco central	hueco	palido	vesicular	si	si	50_59
Clase3	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	no	si	no	si	1	4	oval	hueco	hueco central	removido	vesicular	si	si	60_69
Clase3	linfa maligna	deziplazado	no	no	no	si	no	si	si	1	3	oval	hueco en el margen	hueco central	diluido	vesicular	si	si	60_69
Clase3	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	2	1	oval	hueco	hueco	palido	vesicular	no	si	mayor o igual a 70

Tabla 5.25. Registros del Grupo “Clase 3” obtenidos por SOM.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos C	Bloqueo de linfáticos S	Saltear	Extravasar	Regeneración	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el nódulo linfático	Cambios en el ganglio	Cambios en la estructura del nódulo	Formas especiales	Dislocación	Exclusión del nódulo	Numero de nodulos
Clase4	hallazgo normal	normal	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	no	no	granulado	no	no	no	10_19
Clase4	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	si	1	2	oval	hueco	no	removido	no	si	si	10_19
Clase4	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco	hueco	diluido	no	no	si	10_19
Clase4	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco	hueco	palido	caliz	no	si	10_19
Clase4	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco	hueco central	palido	no	si	si	10_19
Clase4	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco central	palido	caliz	no	si	10_19	
Clase4	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco central	hueco	palido	caliz	si	si	0_9
Clase4	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	si	1	2	oval	hueco	hueco	palido	caliz	si	si	0_9
Clase4	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco	hueco	parecido a una gota	no	no	no	0_9
Clase4	linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	palido	caliz	si	si	0_9
Clase4	linfa maligna	deplazado	no	no	no	no	no	si	1	3	oval	hueco	hueco central	parecido a una gota	caliz	si	no	0_9	
Clase4	linfa maligna	deplazado	si	no	no	no	no	si	1	2	oval	hueco	hueco central	palido	no	no	si	10_19	
Clase4	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	si	1	2	oval	hueco	hueco	grueso	no	si	no	10_19	
Clase4	metastasis	deforme	no	no	no	no	no	si	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	granulado	no	si	si	0_9	
Clase4	metastasis	deforme	no	no	no	no	no	si	1	3	oval	hueco	hueco	palido	no	no	no	0_9	
Clase4	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco	granulado	no	si	si	0_9	

Tabla 5.26. Registros del Grupo “Clase 4” obtenidos por SOM.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos C	Bloqueo de linfáticos S	Saltear	Extravasar	Regeneración	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el nódulo linfático	Cambios en el ganglio	Cambios en la estructura del nódulo	Formas especiales	Dislocación	Exclusión del nódulo	Numero de nodulos	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	si	no	si	1	2	alrededor	hueco	hueco	grueso	caliz	no	no	10_19	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	2	oval	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	vesicular	si	si	10_19	
Clase5	metastasis	deplazado	no	no	no	no	no	si	1	3	alrededor	alrededor	hueco	hueco	grueso	caliz	si	si	10_19	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	caliz	no	0_9	
Clase5	metastasis	deforme	si	no	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco	hueco	no	vesicular	no	no	0_9	
Clase5	metastasis	deplazado	si	no	no	no	no	si	1	2	oval	oval	hueco	hueco	parecido a una gota	caliz	no	no	0_9	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	3	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	caliz	si	no	0_9	
Clase5	metastasis	deforme	si	no	no	no	no	si	1	2	oval	oval	hueco	hueco	diluido	no	no	no	0_9	
Clase5	metastasis	deplazado	si	no	no	no	no	si	1	2	oval	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	caliz	si	si	0_9	
Clase5	metastasis	deplazado	si	no	no	no	si	no	si	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	granulado	caliz	no	no	0_9	
Clase5	metastasis	deforme	no	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	no	no	0_9	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	caliz	no	si	0_9	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	2	oval	oval	hueco	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	no	si	0_9
Clase5	metastasis	deforme	si	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	caliz	si	si	0_9	
Clase5	metastasis	deforme	si	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco central	hueco	grueso	no	no	no	0_9	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	no	si	0_9	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	3	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	caliz	no	si	0_9	
Clase5	metastasis	deforme	si	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	caliz	si	no	0_9	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	2	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	no	si	0_9	
Clase5	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	si	1	3	alrededor	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	reticular	vesicular	no	si	30_39	
Clase5	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	si	1	4	alrededor	alrededor	hueco central	hueco	palido	caliz	no	si	30_39	

Tabla 5.27. Registros del Grupo “Clase 5” obtenidos por SOM.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos_C	Bloqueo de linfáticos_S	Saltear	Extravasas	Regeneracion	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el_nodulo_linfático	Cambios en el_ganglio	Cambios en la_estructura_del_nodulo	Formas especiales	Dislocacion	Exclusion del_nodulo	Numero de_nodulos
Clase6	hallazgo normal	normal	no	no	no	no	no	no	no	1	1	grano	no	no	no	no	no	no	0_9
Clase6	linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	no	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	caliz	si	0_9
Clase6	metastasis	deforme	si	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	no	si	10_19
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	1	oval	hueco central	hueco en el margen	palido	caliz	si	si	10_19
Clase6	metastasis	deforme	no	no	no	no	no	no	no	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	no	si	10_19
Clase6	metastasis	deforme	no	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	no	si	si	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	2	alrededor	hueco	hueco	palido	no	si	no	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	no	1	1	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	no	no	no	0_9
Clase6	metastasis	deplazado	no	no	no	no	no	no	no	2	1	alrededor	hueco central	hueco	palido	no	si	si	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	1	grano	hueco	hueco	parecido a una gota	no	si	si	0_9
Clase6	metastasis	deforme	no	no	no	no	si	no	no	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	caliz	no	si	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	caliz	si	si	0_9
Clase6	metastasis	deplazado	si	no	no	no	no	no	no	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	caliz	si	no	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	1	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	no	si	si	0_9
Clase6	metastasis	deforme	si	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	no	no	no	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	no	no	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco	hueco	palido	no	no	no	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	palido	caliz	no	si	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	no	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	caliz	si	si	0_9
Clase6	metastasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	no	1	1	grano	no	no	parecido a una gota	no	si	si	0_9

Tabla 5.28. Registros del Grupo “Clase 6” obtenidos por SOM.

Clase	Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos_C	Bloqueo de linfáticos_S	Saltear	Extravasas	Regeneracion	Respuesta temprana	Nodulos linfáticos disminuidos	Nodulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el_nodulo_linfático	Cambios en el_ganglio	Cambios en la_estructura_del_nodulo	Formas especiales	Dislocacion	Exclusion del_nodulo	Numero de_nodulos
Clase7	metastasis	arqueado	si	no	no	si	no	no	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	diluido	caliz	no	si	10_19	
Clase7	metastasis	deforme	si	si	no	si	no	no	1	3	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	no	si	10_19	
Clase7	metastasis	deforme	si	si	no	si	no	no	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	caliz	no	si	10_19	
Clase7	metastasis	arqueado	si	si	no	no	no	si	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	palido	caliz	si	si	10_19	
Clase7	metastasis	deplazado	si	si	no	no	no	si	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	caliz	si	si	10_19	
Clase7	metastasis	deforme	si	no	no	si	no	no	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	grueso	no	si	si	10_19	
Clase7	metastasis	deplazado	si	si	no	si	no	si	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	si	si	10_19	
Clase7	metastasis	deforme	si	no	no	si	no	si	1	3	oval	hueco central	hueco en el margen	grueso	caliz	si	si	10_19	
Clase7	metastasis	deforme	si	si	no	si	no	no	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	palido	vesicular	no	si	0_9	
Clase7	metastasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	1	3	oval	hueco	hueco en el margen	grueso	no	si	si	0_9	
Clase7	metastasis	arqueado	si	si	no	si	no	no	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	caliz	no	no	0_9	
Clase7	metastasis	deforme	si	si	no	si	no	si	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco central	granulado	caliz	si	no	0_9	
Clase7	metastasis	deplazado	si	no	no	si	no	no	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	caliz	no	si	0_9	
Clase7	metastasis	arqueado	si	no	no	si	no	si	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	caliz	no	si	0_9	
Clase7	metastasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	1	3	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	no	si	si	20_29	
Clase7	metastasis	deforme	si	si	no	si	no	no	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	caliz	si	si	20_29	
Clase7	metastasis	deplazado	si	si	no	si	si	no	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	palido	caliz	si	si	20_29	
Clase7	metastasis	deforme	si	no	no	si	si	no	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	granulado	no	si	si	20_29	
Clase7	metastasis	arqueado	si	si	si	si	si	no	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	palido	caliz	si	si	20_29	

Tabla 5.29. Registros del Grupo “Clase 7” obtenidos por SOM.

5.3.5.2. Descubrimiento de Reglas de Pertenencia a Grupos

Identificación del Atributo Clase: El atributo clase a considerar es “Clase” que es el que define la pertenencia a cada grupo.

Aplicación del Algoritmo TDIDT: El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas a la pertenencia a cada grupo denotado por la clase correspondiente.

Reglas Grupo “Clase 0”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 0” de la tabla 5.22 se presentan en la tabla 5.30.

Regla 5.30.1	SI Y ENTONCES	Linfoma = fibrosis Bloqueo_de_aferencia = si Clase = Clase0
Regla 5.30.2	SI Y Y ENTONCES	Linfoma = linfa maligna Formas_especiales = no Bloqueo_de_linfaticos_C = si Clase = Clase0
Regla 5.30.3	SI Y Y Y ENTONCES	Linfoma = linfa maligna Formas_especiales = vesicular Cambios_en_los_linfaticos = alrededor Bloqueo_de_linfaticos_C = si Clase = Clase0

Tabla 5.30. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 0”.

Reglas Grupo “Clase 1”: Las reglas que describen la pertenencia al grupo “Clase 1” de la tabla 5.23 se presentan en la tabla 5.31.

Regla 5.21.1	SI Y ENTONCES	Linfoma = fibrosis Bloqueo_de_aferencia = no Clase = Clase1
Regla 5.31.2	SI Y Y ENTONCES	Linfoma = linfa maligna Formas_especiales = caliz Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = diluido Clase = Clase1
Regla 5.31.3	SI Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = si Formas_especiales = vesicular Clase = Clase1
Regla 5.31.4	SI Y Y Y Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = no Respuesta_temprana = si Bloqueo_de_linfaticos_C = no Formas_especiales = caliz Saltarse = si Clase = Clase1

Tabla 5.31. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 1”.

Regla Grupo “Clase 2”: La regla que describe la pertenencia al grupo “Clase 2” de la tabla 5.24 se presentan en la tabla 5.32.

Regla 5.31.1	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = vesicular
	Y	Cambios_en_los_linfaticos = alrededor
	Y	Bloqueo_de_linfaticos_C = no
	ENTONCES	Clase = Clase2

Tabla 5.32. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 2”.

Regla Grupo “Clase 3”: La regla que describe la pertenencia al grupo “Clase 3” de la tabla 5.25 se presentan en la tabla 5.33.

Regla 5.33.1	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = vesicular
	Y	Cambios_en_los_linfaticos = grano
	ENTONCES	Clase = Clase3
Regla 5.33.2	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = vesicular
	Y	Cambios_en_los_linfaticos = oval
	ENTONCES	Clase = Clase3

Tabla 5.33. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 3”.

Regla Grupo “Clase 4”: La regla que describe la pertenencia al grupo “Clase 4” de la tabla 5.26 se presentan en la tabla 5.34.

Regla 5.34.1	SI	Linfoma = hallazgo normal
	Y	Extravasas = si
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.2	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = granulado
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.3	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = grueso
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.4	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = no
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.5	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = palido
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.6	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = parecido a una gota
	Y	Linfaticos = desplazado
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.7	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = removido
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.8	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = reticular
	ENTONCES	Clase = Clase4

Tabla 5.34.a. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 4”.

Regla 5.34.9	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = no
	Y	Bloqueo_de_linfaticos_C = no
	ENTONCES	Clase = Clase4
Regla 5.34.10	SI	Linfoma = metastasis
	Y	Extravasas = no
	Y	Respuesta_temprana = si
	Y	Bloqueo_de_linfaticos_C = no
	Y	Formas_especiales = no
	Y	Bloqueo_de_aferencia = no
	ENTONCES	Clase = Clase4

Tabla 5.34.b. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 4”.

Regla Grupo “Clase 5”: La regla que describe la pertenencia al grupo “Clase 5” de la tabla 5.27 se presentan en la tabla 5.35.

Regla 5.35.1	SI	Linfoma = metastasis
	Y	Extravasas = si
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Exclusion_del_nodulo = no
	Y	Bloqueo_de_linfaticos_C = no
	ENTONCES	Clase = Clase5
Regla 5.35.2	SI	Linfoma = metastasis
	Y	Extravasas = si
	Y	Formas_especiales = no
	Y	Cambios_en_los_linfaticos = alrededor
	ENTONCES	Clase = Clase5
Regla 5.35.3	SI	Linfoma = metastasis
	Y	Extravasas = no
	Y	Respuesta_temprana = si
	Y	Bloqueo_de_linfaticos_C = no
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Saltear = no
	ENTONCES	Clase = Clase5
Regla 5.35.4	SI	Linfoma = metastasis
	Y	Respuesta_temprana = si
	Y	Bloqueo_de_linfaticos_C = no
	Y	Formas_especiales = no
	Y	Bloqueo_de_aferencia = si
	ENTONCES	Clase = Clase5
Regla 5.35.5	SI	Linfoma = metastasis
	Y	Extravasas = no
	Y	Respuesta_temprana = si
	Y	Bloqueo_de_linfaticos_C = no
	Y	Formas_especiales = vesicular
	ENTONCES	Clase = Clase5

Tabla 5.35. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 5”.

Regla Grupo “Clase 6”: La regla que describe la pertenencia al grupo “Clase 6” de la tabla 5.28 se presentan en la tabla 5.36.

Regla 5.36.1	SI	Linfoma = hallazgo normal
	Y	Extravasas = no
	ENTONCES	Clase = Clase6
Regla 5.36.2	SI	Linfoma = linfa maligna
	Y	Formas_especiales = caliz
	Y	Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = parecido a una gota
	Y	Linfaticos = arqueado
	ENTONCES	Clase = Clase6

Tabla 5.36.a. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 6”.

Regla 5.36.3	SI Y Y Y ENTONCES	Linfoma = linfa maligna Formas_especiales = caliz Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = parecido a una gota Linfaticos = deforme Clase = Clase6
Regla 5.36.4	SI Y Y Y ENTONCES	Linfoma = linfa maligna Formas_especiales = caliz Cambios_en_la_estructura_del_nodulo = parecido a una gota Linfaticos = normal Clase = Clase6
Regla 5.36.5	SI Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = no Respuesta_temprana = no Clase = Clase6

Tabla 5.36.b. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 6”.

Regla Grupo “Clase 7”: La regla que describe la pertenencia al grupo “Clase 7” de la tabla 5.29 se presentan en la tabla 5.37.

Regla 5.37.1	SI Y Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = si Formas_especiales = caliz Exclusion_del_nodulo = si Clase = Clase7
Regla 5.37.2	SI Y Y Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = si Formas_especiales = caliz Exclusion_del_nodulo = no Bloqueo_de_linfaticos_C = si Clase = Clase7
Regla 5.37.3	SI Y Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = si Formas_especiales = no Cambios_en_los_linfaticos = grano Clase = Clase7
Regla 5.37.4	SI Y Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = si Formas_especiales = no Cambios_en_los_linfaticos = oval Clase = Clase7
Regla 5.37.5	SI Y Y Y ENTONCES	Linfoma = metastasis Extravasarse = no Respuesta_temprana = si Bloqueo_de_linfaticos_C = si Clase = Clase7

Tabla 5.37. Reglas que describen pertenencia al grupo “Clase 7”.

5.3.6. INTERPRETACIÓN DEL EXPERTO

El análisis de comportamiento sobre los atributos de diagnóstico de un linfoma; determinó 8 grupos. El análisis de reglas de pertenencia, determinó 34 reglas que caracterizan a cada uno de los 8 grupos. Las tablas 5.30 a 5.37 presentan las reglas encontradas consignando a que grupo pertenecen. Las piezas de conocimiento obtenidas fueron interpretadas por el experto [Lamas, 2008] obteniendo las siguientes conclusiones [Lamas *et al.*, 2008]:

- El grupo “Clase 0” incluye los casos de linfomas con bloqueo de linfáticos C.
- El grupo “Clase 1” incluye los casos de linfomas con forma especial tipo cáliz o vesicular.

- El grupo “Clase 2” incluye los casos de linfomas con forma especial vesicular y cambios en los linfáticos C de alrededor.
- El grupo “Clase 3” incluye los casos de linfomas con forma especial vesicular y cambios en los linfáticos C tipo grano u oval.
- El grupo “Clase 4” incluye los casos de linfomas con forma especial tipo cáliz y algún cambio en la estructura del nódulo.
- El grupo “Clase 6” incluye los casos de linfomas con forma especial tipo cáliz y con cambio en la estructura del nódulo tipo parecido a una gota.
- Los grupos “Clase 5” y “Clase 7” incluye casos particulares de linfomas metástasis.

5.4. CASO DE VALIDACIÓN: COMPORTAMIENTO DE USUARIOS DE SERVICIO DE INTERNET

Se busca con los procesos de explotación de información formulados en la tesis, dar una a descripción de las causales de alta o baja de un servicio “dial-up” de Internet provista por una compañía telefónica e identificar las causales con mayor incidencia en cada comportamiento. Lo primeramente se buscará mediante el proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento de alta y baja del servicio y seguidamente, mediante el proceso de ponderación de reglas de comportamiento.

5.4.1. GENERALIDADES

Identificación de las fuentes de información: Este conjunto de datos [Alonso *et al.*, 2007] describe los resultados relativos a atributos relevantes de una encuesta de satisfacción sobre el servicio “dial-up” del cliente que contempla la satisfacción general del cliente respecto del producto, si recomendaría el producto, si compraría nuevos productos a la compañía, si cambiaría el proveedor en los próximos 6 meses por una nueva propuesta, si el funcionamiento es el esperado, si considera que el gasto se corresponde con la calidad del servicio, cuanta competencia existe en la zona del cliente encuestado y si ha realizado algún movimiento en el producto en los últimos 6 meses (alta o baja de productos).

Está integrado por 658 registros y 7 atributos al que se les agrega la clase. Los atributos considerados y sus valores posibles se muestran en la Tabla 5.38. La fuente completa de información utilizada se ha transcrito en el Anexo H.

		SIGNIFICADO
SATISFACCION GENERAL	SATISFECHO / INSATISFECHO	Valoración general que tiene el encuestado del producto
RECOMENDACIÓN	SATISFECHO / INSATISFECHO	Valoración respecto de la recomendar el producto que tiene el encuestado.
CONTINUA_COMPRANDO	SATISFECHO / INSATISFECHO	Valoración respecto de continuar comprando productos de la compañía que tiene el encuestado.
CAMBIA_PROVEEDOR	SATISFECHO / INSATISFECHO	Valoración respecto de cambiar el proveedor del producto que tiene el encuestado.
FUNCIONAMIENTO	SATISFECHO / INSATISFECHO	Valoración respecto del funcionamiento del producto que tiene el encuestado.
GASTO	SATISFECHO / INSATISFECHO	Valoración respecto de la relación gasto/ producto que tiene el encuestado.
COMPETENCIA	ALTA / MEDIA / BAJA	Existencia de competidores en la zona del mismo producto
MOVIMIENTOS	ALTA / BAJA / SIN MOVIMIENTOS	Movimiento realizado por el encuestado en los últimos 6 meses.

Tabla 5.38. Atributos y valores correspondientes comportamiento de usuarios de Internet.

5.4.2. DESCUBRIMIENTO DE CAUSALES DE ALTA O BAJA DE UN SERVICIO “DIAL-UP” DE INTERNET

Para el identificar cuales son las causales de altas o bajas de un servicio de dial-up se utiliza el proceso de descubrimiento de reglas de comportamiento (sección 4.1.1 y sección 4.2.1.1) con la fuente de información citada en forma completa.

Identificación del Atributo Clase: El atributo clase a considerar es “MOVIMIENTOS”.

Aplicación del Algoritmo TDIDT: El resultado de la aplicación de este algoritmo genera un árbol de decisión con las reglas asociadas que se muestran en la tabla 5.39 (a y b).

Regla 5.39.1	SI ENTONCES	CONTINUA_COMPRANDO = NO CONTESTA THEN MOVIMIENTOS = ALTA
Regla 5.39.2	SI Y Y Y Y Y ENTONCES	CONTINUA_COMPRANDO = SATISFECHO RECOMENDACIÓN = SATISFECHO FUNCIONAMIENTO = SATISFECHO COMPETENCIA = ALTA GASTO = SATISFECHO CAMBIA_PROVEEDOR = NO CONTESTA MOVIMIENTOS = ALTA
Regla 5.39.3	SI Y Y Y Y Y ENTONCES	CONTINUA_COMPRANDO = SATISFECHO RECOMENDACIÓN = SATISFECHO FUNCIONAMIENTO = SATISFECHO COMPETENCIA = MEDIA GASTO = SATISFECHO CAMBIA_PROVEEDOR = NO CONTESTA MOVIMIENTOS = ALTA
Regla 5.39.4	SI Y Y ENTONCES	CONTINUA_COMPRANDO = SATISFECHO RECOMENDACIÓN = SATISFECHO FUNCIONAMIENTO = NO CONTESTA MOVIMIENTOS = BAJA

Tabla 5.39.a. Reglas que describen causales de alta o baja de un servicio “dial-up” de Internet.

Regla 5.39.5	SI	CONTINUA_COMPRANDO = SATISFECHO
	Y	RECOMENDACIÓN = SATISFECHO
	Y	FUNCIONAMIENTO = NO SATISFECHO
	Y	GASTO = NO SATISFECHO
	ENTONCES	MOVIMIENTOS = BAJA
Regla 5.39.6	SI	CONTINUA_COMPRANDO = SATISFECHO
	Y	RECOMENDACIÓN = SATISFECHO
	Y	FUNCIONAMIENTO = SATISFECHO
	Y	COMPETENCIA = ALTA
	Y	GASTO = NO SATISFECHO
	Y	CAMBIA_PROVEEDOR = NO CONTESTA
ENTONCES	MOVIMIENTOS = BAJA	
Regla 5.39.7	SI	CONTINUA_COMPRANDO = SATISFECHO
	Y	RECOMENDACIÓN = SATISFECHO
	Y	FUNCIONAMIENTO = SATISFECHO
	Y	COMPETENCIA = MEDIA
	Y	GASTO = NO SATISFECHO
	Y	CAMBIA_PROVEEDOR = NO CONTESTA
ENTONCES	MOVIMIENTOS = BAJA	

Tabla 5.39.b. Reglas que describen causales de alta o baja el producto “dial-up” de Internet.

5.4.3. INTERPRETACIÓN DEL EXPERTO

Las causales de comportamiento identificadas [Alonso *et al.*, 2007] son los siguientes:

- Un cliente se da de alta en el producto “dial-up” de Internet cuando (reglas 5.39.1 a 5.39.3): recomendaría el producto, compraría nuevos productos a la compañía, considera que el funcionamiento del producto es el esperado, considera que el gasto se corresponde con la calidad del producto y la competencia que existe en la zona del cliente encuestado es media ó alta.
- Un cliente se da de baja en el producto “dial-up” de Internet cuando: [a] no esta satisfecho con el funcionamiento o no considera que es el esperado y considera que el gasto no se corresponde con la calidad del servicio recibido (reglas 5.39.4 y 5.39.5); ó [b] no responde si cambiaría el proveedor en los próximos 6 meses por una nueva propuesta, el funcionamiento es el esperado y que la competencia que existe en la zona del cliente encuestado es alta o media (reglas 5.39.6 y 5.39.7).

5.4.4. IDENTIFICACIÓN DE CAUSALES CON MAYOR INCIDENCIA EN LOS COMPORTAMIENTOS DE ALTA O BAJA

Para identificar cuales son los atributos que mayormente inciden en las causales de altas o bajas de un servicio de dial-up se utiliza el proceso de ponderación de reglas de comportamiento (sección 4.1.5 y sección 4.2.2.2). Para el aprendizaje se tuvo en cuenta los atributos obtenidos en las reglas de comportamiento (Tabla 5.4.2.).

Ponderación de reglas de comportamiento

Identificación del Atributo Clase: El atributo clase a considerar es “MOVIMIENTOS” conforme a las reglas que se presentan en la tabla 5.39.

Aplicación de Aprendizaje Estructural y de Aprendizaje Predictivo: El resultado de la aplicación de estos aprendizajes a los registros de los archivos que se encuentran en la tabla del Anexo H con atributo clase identificado “MOVIMIENTOS”, generan los árboles de ponderación de la incidencia de los atributos en el comportamiento de la variable clase considerada, que se muestran en las figuras 5.7 y 5.8.

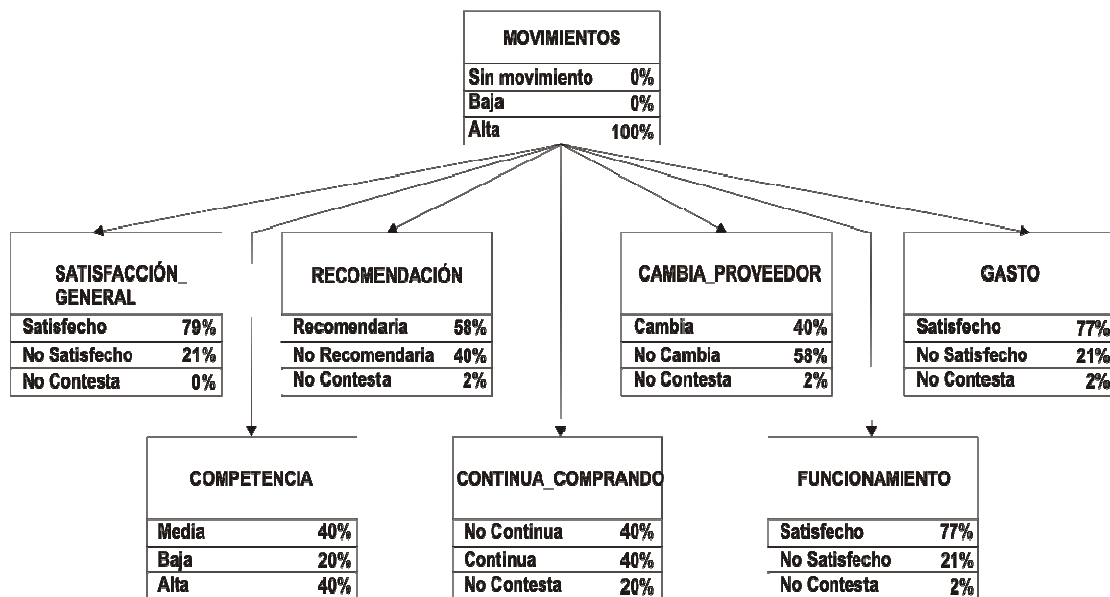


Fig. 5.7. Ponderación de incidencia para “MOVIMIENTOS” con valor “Alta”

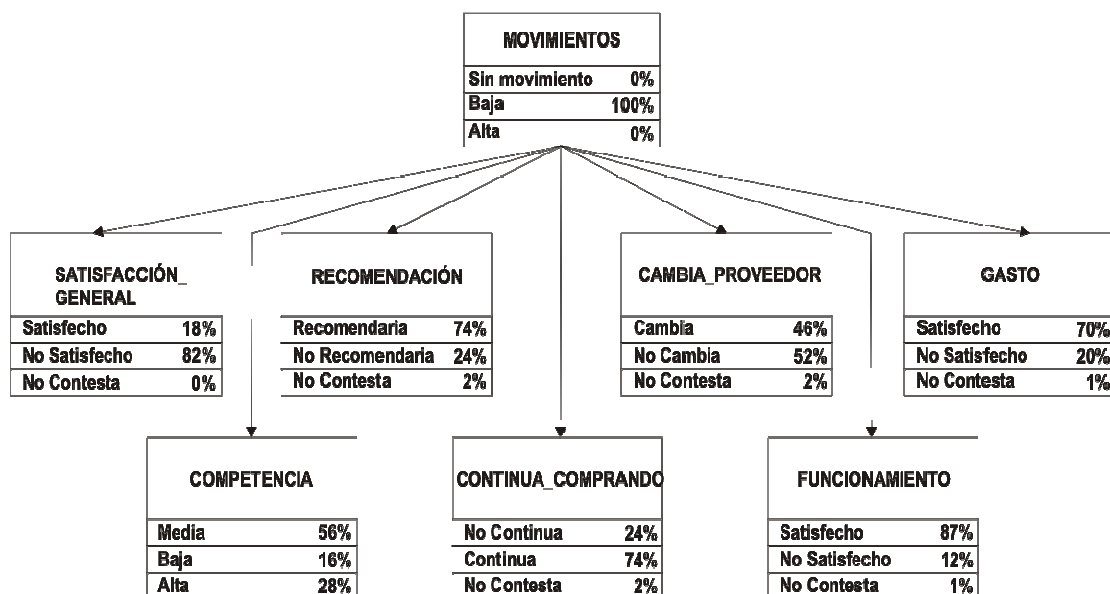


Fig. 5.8. Ponderación de incidencia para “MOVIMIENTOS” con valor “Baja”

5.4.5. INTERPRETACIÓN DEL EXPERTO

El análisis de las causales con mayor incidencia en cada comportamiento mostradas en las figuras 5.7 y 5.8 a partir de los atributos identificados por las reglas de comportamiento descubiertas que se muestran en la tabla 5.39 permiten establecer las siguientes conclusiones [Alonso *et al.*, 2007]:

- En el alta de un cliente en el producto “dial-up” de Internet incide: la satisfacción general del servicio (79%), no cambiaría el proveedor (58%) y considera que el funcionamiento del producto es el esperado (77%).
- En la baja de un cliente en el producto “dial-up” de Internet incide: la insatisfacción por el servicio recibido (82%) y la competencia que existe en la zona del cliente encuestado es alta o media (87%).

6. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las aportaciones de esta tesis doctoral (sección 6.1) y se señalan futuras líneas de investigación relacionadas con problemas abiertos identificados durante su desarrollo por donde se considera de interés continuar (sección 6.2).

6.1. APORTACIONES DE LA TESIS

Esta tesis formula aportaciones al cuerpo de conocimiento de los procesos de explotación de información y al cuerpo de conocimiento sobre nuevas aplicaciones de las tecnologías de sistemas inteligentes. Son contribuciones de esta tesis a estos cuerpos de conocimiento:

- I. La propuesta y descripción de cinco procesos de explotación de información:
 - I.a. Descubrimiento de reglas de comportamiento.
 - I.b. Descubrimiento de grupos.
 - I.c. Descubrimiento de atributos significativos.
 - I.d. Descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos.
 - I.e. Ponderación de reglas de comportamiento o de pertenencia a grupos.
- II. La identificación de la utilidad de tecnologías de sistemas inteligentes en los procesos de explotación de información propuestos, clasificándolos en base a la utilización de una o varias tecnologías de sistemas inteligentes, en procesos unitarios y combinados.
 - II.a. Entre las aplicaciones de sistemas inteligentes a procesos unitarios de explotación de información identificados se encuentran:
 - II.a.i. El uso de algoritmos TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de comportamiento ó reglas de pertenencia a grupos.
 - II.a.ii. El uso de los mapas auto organizados aplicados al descubrimiento de grupos.
 - II.a.iii. El uso de las redes bayesianas aplicados a la ponderación de interdependencia entre atributos.
 - II.b. Entre las aplicaciones de sistemas inteligentes a procesos combinados de explotación de información identificados se encuentran:
 - II.b.i. El uso de los mapas auto organizados y algoritmos TDIDT aplicados al descubrimiento de reglas de pertenencia a grupos.
 - II.b.ii. El uso de redes bayesianas aplicados a la ponderación de reglas de comportamiento o reglas de pertenencia a grupos.

- III. La formulación de las funcionalidades de un ambiente de explotación de información que integra las tecnologías de sistemas inteligentes y que soportan los procesos de explotación de información introducidos.
- IV. La validación de los procesos de explotación de información basada en sistemas inteligentes propuestos mediante dos trabajos de campo (uno de investigación y uno de transferencia de tecnología) y dos casos de estudio de uso aceptado por la comunidad internacional.
- V. La definición e implementación de las funcionalidades de un ambiente de explotación de información que articulan los procesos propuestos integrando las tecnologías de sistemas inteligentes en un entorno de producción y su validación mediante un trabajo de campo en el área de ciencias atmosféricas.

6.2. FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION

Durante el desarrollo de esta tesis se han identificado problemas abiertos que por su interés para el campo de conocimiento de procesos de explotación de información surge como pertinente su planteamiento como futuras líneas de investigación en la disciplina:

- I. Durante el trabajo de investigación documental de esta tesis se observó el uso indistinto de los términos de “minería de datos” y de “explotación de información” para referirse al mismo cuerpo de conocimiento. Sin embargo, plantear esta equivalencia es similar a plantear la equivalencia entre los sistemas informáticos y los sistemas de información. Los primeros describen la tecnología que dan soporte a los segundos y esto es lo que los hace distintos. En este contexto surge como problema abierto de interés la necesidad de realizar un ordenamiento en el cuerpo de conocimiento en formación discriminando cuales son los procesos y las metodologías que pertenecen al campo de la explotación de información y cuales son las tecnologías de minería de datos que dan soporte a dichos procesos y metodologías.
- II. En la literatura abundan los trabajos y resultados sobre la conveniencia de uso de determinados algoritmos de minería de datos frente a otros, sin embargo rara vez se plantea el proceso de explotación de información al cual estos algoritmos están asociados o la conveniencia del uso de uno algoritmo frente a otros en dicho proceso. En este contexto surge como problema abierto de interés la identificación de la correspondencia entre algoritmos de minería de datos y proceso de explotación de información.

-
- III. El abordaje de los trabajos de campo y los casos de estudio han planteado la inaplicabilidad de los métodos convencionales para educir los requisitos en proyectos de explotación de información. En este contexto surge como problema abierto de interés el desarrollo de una metodología que permita educir y documentar los requisitos de explotación de información de un problema dado.
- IV. Durante el desarrollo del trabajo de campo vinculado a esta tesis los resultados obtenidos en procesos de explotación de información basados en sistemas inteligentes han mostrado un buen desempeño respecto de los procesos de explotación de información basados en abordajes convencionales. En este contexto, surge como problema abierto de interés el estudio comparativo de ambos enfoques en orden a determinar si existe una taxonomía de dominios que permita establecer la conveniencia de uno frente a otro.

7. REFERENCIAS

- Abe, H., Yokoi, H., Ohsaki, M., Yamaguchi, T. (2007). *Developing an Integrated Time-Series Data Mining Environment for Medical Data Mining*. 7th IEEE International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW 2007). Páginas 127-132.
- Abraham, A. (2003). *Business Intelligence from Web Usage Mining*. Journal of Information & Knowledge Management, 2(4): 375-390.
- Alonso, O., Britos, P., Ochoa, A., García-Martínez, R. (2007). *Búsqueda de Relación entre Calidad de Servicio Percibida por los Clientes y sus Comportamientos*. Reporte ITBA-CAPIS-RDST-2007-1. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Arnth-Jensen, N. (2006). *Applied Data Mining for Business Intelligence*. Tesis de Maestría. Informatics and Mathematical Modelling Department, Technical University of Denmark. http://www2.imm.dtu.dk/pubdb/views/publication_details.php?id=4962. Último acceso 17 de Abril del 2008.
- Asuncion, A., Newman, D. (2007). *UCI Machine Learning Repository*. School of Information and Computer Science. University of California (at Irvine), <http://www.ics.uci.edu/~mlern/MLRepository.html>. Último acceso 29 de Abril del 2008.
- Bentayeb, F., Darmont, J., Udrea, C. (2004). *Efficient Integration of Data Mining Techniques in Database Management Systems*. International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS'04) Páginas 59-67
- Bergadano, F., Matwin, S. Michalski, R.S., Zhang, J. (1992). *Learning Two-Tiered Descriptions of Flexible Concepts: The POSEIDON System*. Machine Learning 8: 5-43.
- Berry, M. (2003). *Survey of Text Mining. clustering, Clasification and Retrieval*. Springer Science + Business Media Publishers.

- Britos, P., Abasolo, M., García-Martínez, R. y Perales, F. (2005). *Identification of MPEG-4 Patterns in Human Faces Using Data Mining Techniques*. Proceedings 13th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision'2005. Páginas 9-10.
- Britos, P., Cataldi, Z., Sierra, E., García-Martínez, R. (2008a). *Pedagogical Protocols Selection Automatic Assistance*. Notes in Artificial Intelligence 5027: 331-336.
- Britos, P., Dieste, O., García-Martínez, R. (2008b). *Requirements Elicitation in Data Mining for Business Intelligence Projects*. In Advances in Information Systems Research, Education, and Practice eds. George Kasper e Isabel Ramos (Boston: Springer), 274: 139–150.
- Britos, P., Felgaer, P., García-Martínez, R. (2008c). *Bayesian Networks Optimization Based on Induction Learning Techniques*. In Artificial Intelligence in Theory and Practice II, ed. M. Bramer, (Boston: Springer), 276: 439-443.
- Britos, P., Grosser, H., Rodríguez, D., García-Martínez, R. (2008d). *Detecting Unusual Changes of Users Consumption*. In Artificial Intelligence in Theory and Practice II, ed. M. Bramer, (Boston: Springer), 276: 297-306.
- Britos, P., Jiménez Rey, E., García-Martínez, E. (2008e). *Work in Progress: Programming Misunderstandings Discovering Process Based On Intelligent Data Mining Tools*. Proceedings 38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, en prensa.
- Britos, P., Merlino, H., Fernández, E., Ochoa, M., Diez, E. y García Martínez, R. (2006). *Tool Selection Methodology in Data Mining*. Proceedings V Ibero-American Symposium on Software Engineering. Páginas 209-216.
- Chapman, P., Clinton, J., Keber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., Wirth, R. (1999). *CRISP-DM 1.0 Step by step BIguide*. Edited by SPSS. <http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf>. Ultimo acceso Junio 2008.
- Chau, M., Shiu, B., Chan, I., Chen, H. (2007). *Redips: Backlink Search and Analysis on the Web for Business Intelligence Analysis*. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58(3): 351-365.

- Chen, M., Han, J., Yu, P. (1996). *Data Mining: An Overview from a Database Perspective*. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 8(6): 866-883.
- Chung, W., Chen, H., Nunamaker, J. (2003). *Business Intelligence Explorer: A Knowledge Map Framework for Discovering Business Intelligence on the Web*. Proceedings 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Pág 10.2.
- Chung, W., Chen, H., Nunamaker, J. (2005). *A Visual Framework for Knowledge Discovery on the Web: An Empirical Study of Business Intelligence Exploration*. Journal of Management Information Systems, 21(4): 57-84.
- Cody, W., Kreulen, J., Krishna, V., Spangler, W. (2002). *The Integration of Business Intelligence and Knowledge Management*. IBM Systems Journal 41(4): 697-712.
- Cogliati, M. (2001). *Estudio térmico y del flujo del aire en septiembre y octubre en los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro*. Tesis Doctoral en Ciencias Atmosféricas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- Cogliati, M., Britos, P., García-Martínez, R. (2006a). *Patterns in Temporal Series of Meteorological Variables Using SOM & TDIDT*. In IFIP International Federation for Information Processing, Volume 217, Artificial Intelligence in Theory and Practice, ed. M. Bramer, (Boston: Springer), Pág. 305-314.
- Cogliati, M., Britos, P., García-Martínez, R. (2006b). *Análisis del Viento en el Valle del Río Negro Mediante Mapas Auto Organizados y Algoritmos de Inducción*. Avances en Energías Renovables y Ambiente Vol. 10. Pág. 11.137-11.144.
- Cooley, R. (2003). *The Use of Web Structure and Content to Identify Subjectively Interesting Web Usage Patterns*. ACM Transactions on Internet Technology, 3(2): 93-116.
- Curtis, B., Kellner, M., Over, J. (1992). *Process Modelling*. Communications of the ACM, 35(9): 75-90.
- Dasgupta, S., Vankayala, K. (2007). *Developing Realtime Business Intelligence Systems. The Agile Way*. Proceedings 1st Annual 2007 IEEE Systems Conference. Pág, 63-69.

- DeJong, G., Mooney, J. (1986). *Explanation-Based Learning: An Alternative View*, Machine Learning, 1: 145-176
- Delisle, S. (2005). *Towards a Better Integration of Data Mining and Decision Support via Computational Intelligence*. 16th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'05). Páginas 720-724.
- Evangelos, S., Han, J, (1996). *Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (editores). AAAI Press.
- Fayad, U. M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., Uhturudsamy, R. (1996). *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, (editors). AAAI Press.
- Felgaer, P., Britos, P. and García-Martínez, R. (2006). *Prediction in Health Domain Using Bayesian Network Optimization Based on Induction Learning Techniques*. International Journal of Modern Physics C 17(3): 447-455.
- Ferreira, J., Takai, O., Pu, C. (2005). *Integration of Business Processes with Autonomous Information Systems: A Case Study in Government Services*. Proceedings Seventh IEEE International Conference on E-Commerce Technology. Pág. 471-474.
- Ferrero, G., Britos, P., García-Martínez, R., (2006). *Detection of Breast Lesions in Medical Digital Imaging Using Neural Networks*. In IFIP International Federation for Information Processing, Volume 218, Professional Practice in Artificial Intelligence, eds. J. Debenham, (Boston: Springer), Pág. 1-10.
- Flores, A.; Lässig, J. ; Cogliati, M. ; Palese, C., Bastanski, M. (1996). *Mediciones de la Capa de Inversión Nocturna en los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro*. Anales VII Congreso Argentino de Meteorología. VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. Bs. As.
- Freeman, J., Skapura, D. (1991). *Neural Networks: Algorithms, Applications, and Programming Techniques*. Adison Wesley.
- Fuld, L., Singh, A., Rothwell, K., Kim, J. (2003). *Intelligence Software Report™ 2003: Leveraging the Web*. Fuld & Company.

- García Martínez, 1995. García Martínez, R. (1995). *Aprendizaje Automático*. Enciclopedia Iberoamericana de Psiquiatría. Volumen II: 824-828. Editorial Médica Panamericana. ISBN 950-06-2311-0.
- García Martínez, R. y Britos, P. (2004). *Ingeniería de Sistemas Expertos*. Editorial Nueva Librería.
- García Martínez, R., Servente, M. y Pasquini, D. (2003). *Sistemas Inteligentes*. Editorial Nueva Librería. Buenos Aires.
- García, R. 2004. *Inferencia Estadística y Diseño de Experimentos*. EUDEBA. Buenos Aires.
- Gardner, M., Dorling, S. (1998). *Artificial Neural Networks (the multilayer perceptron)- A Review of Applications in the Atmospheric Sciences*. Atmospheric Environment 32: 2627-2636
- Goldberg, D. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*. Addison Wesley Publishing Company.
- Golfarelli, M., Rizzi, S., Cella, L. (2004). *Beyond data warehousing: what's next in business intelligence?*. Proceedings 7th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP. Pág. 1-6.
- Grabmeier, J., Rudolph, A. (2002). *Techniques of Cluster Algorithms in Data Mining*. Data Mining and Knowledge Discovery, 6(4): 303-360.
- Grigori, D., Casati, F., Castellanos, M., Dayal, u., Sayal, M., Shan, M. (2004). *Business Process Intelligence*. Computers in Industry 53(3): 321-343.
- Grigori, D., Casati, F., Dayal, U., Shan, M. (2001). *Improving Business Process Quality through Exception Understanding, Prediction, and Prevention*. Proceedings 27th International Conference on Very Large Data Bases. Pág. 159-168.
- Grosser, H., Britos, P. y García-Martínez, R. (2005). *Detecting Fraud in Mobile Telephony Using Neural Networks*. Lecture Notes in Artificial Intelligence 3533: 613-615.
- Grossam, 1999. Grossman, R., Kasif, S., Moore, R., Rocke, D., Ullman, J. (1998). *Data Mining Research: Opportunities and Challenges*. <http://www.csl.mtu.edu/cs5811/common/2002-fall-reading-group/2002-10-25/grossman98.ps>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.

- Hann, I., Hui, K., Lee, S., Png, I. (2007). *Analyzing Online Information Privacy Concerns: An Information Processing Theory Approach*. Proceedings 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Pág. 210-219.
- Heckerman, D., Chickering, M., Geiger, D. (1995). *Learning bayesian networks, the combination of knowledge and statistical data*. Machine learning 20: 197-243.
- Hilera, J., Martínez, J. (1995). *Redes Neuronales Artificiales. Fundamentos, Modelos y Aplicaciones*. Editorial RA-MA.
- Hsieh, W., Tang, B. (1998). *Applying Neural Network Models to Prediction and Data Analysis in Meteorology and Oceanography*. Bulletin of American Meteorological Society 79: 1855-1870.
- Hudson, G., Britos, P., García-Martínez, R. (2007). *Comportamiento de Votación del Congreso. Interpretación de Resultados*. Reporte ITBA-CAPIS-RT-2008-1. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Hunt, E., Marin, J., Stone, P. (1966). *Experiments in Induction*. Academic Press.
- Kanungo, S. (2005). *Using Process Theory to Analyze Direct and Indirect Value-Drivers of Information Systems*. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Pág. 231-240.
- Kaski, S., Janne Nikkilä, J., Kohonen, T. (1998). *Methods for interpreting a self-organized map in data analysis*. Proceedings 6th European Symposium on Artificial Neural Networks, pag. 185-190.
- Kaufmann, L. y Rousseeuw, P. (1990). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. John Wiley & Sons Publishers.
- Kłopotek, M. (2003). *Reasoning and Learning in Extended Structured Bayesian Networks*. Fundamenta Informaticae 58(2): 105-137.
- Kohonen, T. (1982). *Self-organized formation of topologically correct feature maps*. Biological Cybernetics, 43: 59-69.
- Kohonen, T. (1995). *Self-Organizing Maps*. Springer Verlag Publishers.

- Kohonen, T. (1998). *The self-organizing map*. Neurocomputing 21(1-3): 1-6.
- Kohonen, T. (1999). *Comparison of SOM Point Densities Based on Different Criteria*. Neural Computation 11(8): 2081-2095.
- Kohonen, T. (2006). *Self-organizing neural projections*. Neural Networks 19(6-7): 723-733.
- Kohonen, T. y Somervuo, P. (1998). *Self-organizing maps of symbol strings*. Neurocomputing 21(1-3): 19-30.
- Kohonen, T. y Somervuo, P. (2002). *How to make large self-organizing maps for nonvectorial data*. Neural Networks 15(8-9): 945-952.
- Kononenko, I. y Cestnik, B. (1986). *Lymphography Data Set*. UCI Machine Learning Repository. <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Lymphography>. Último acceso 29 de Abril del 2008.
- Kononenko, I. y Kukar, M. (2007). *Machine Learning and Data Mining. Introduction to Principles and Algorithms*. Horwood Publishing.
- Kosala, R., Blockeel, H. (2000). *Web Mining Research: A Survey*. ACM SIGKDD Explorations, 2(1): 1-15.
- Koubarakis, M., Plexousakis, D. (2000). *A Formal Model for Business Process Modeling and Design*. Lecture Notes in Computer Science, 1789: 142-156.
- Kweon, S., Sawng, Y., Kim, S. (2006). *An Integrated Approach Using Data Mining & Genetic Algorithm in Customer Credit Risk Prediction of Installment Purchase Financing*. International Symposium on Collaborative Technologies and Systems (CTS'06). Páginas 125-131.
- Lamas, F., Britos, P., Pollo-Cattaneo, F., García-Martínez, R. (2008). *Diagnostico de Linfomas. Interpretación de Resultados*. Reporte ITBA-CAPIS-RT-2008-2. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Langseth, J., Vivatrat, N. (2003). *Why Proactive Business Intelligence is a Hallmark of the Real-Time Enterprise: Outward Bound*. Intelligent Enterprise 5(18): 34-41.

- Lauría, E., Duchéis, P. (2006). *A Bayesian Belief Network for IT Implementation Decision Support*. *Decision Support Systems*, 42: 1573-1588.
- Liu, B. (2007). *Web Data Mining. Exploring Hyperlinks, Contents and Usage Data*. Springer Science + Business Media Publishers.
- Lönnqvist, A., Pirttimäki, V. (2006). *The Measurement of Business Intelligence*. *Information Systems Management*, 23(1): 32-40.
- Lyman, P., Varain, H. (2003). *How Much Information?*. School of Information Management & Systems. University of California (Berkeley). <http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/>. Ultimo acceso 21 de Mayo del 2008.
- Lyon, U. (2008). *Sipina Overview*. University of Lyon. Francia. <http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/sipina.html>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.
- Maimon, O., Rokach, L. (2005). *The Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. Springer Science + Business Media Publishers.
- Mäkipää, M. (2004). *The Role and Types of Business Information in Different “Schools of Thought” of Strategic Management*. *Proceedings Frontiers of E-Business Research*. Pág. 414-427.
- Malmgren, B., Winter, A. (1999). *Climate Zonation in Puerto Rico based on Principal Components Analysis and an Artificial Neural Network*. *Journal of Climate*, 12:977–85
- Marshall, B., McDonald, D., Chen, H., Chung, W. (2004). *EBizPort: Collecting and Analyzing Business Intelligence Information*. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 55(10): 873-891.
- Michalski, R. (1983). *A Theory and Methodology of Inductive Learning*. *Artificial Intelligence*, 20: 111-161.
- Michalski, R. (1991). *Towards an Unified Theory of Learning: An Outline of Basic Ideas*. *Proceedings of the 3rd World Conference on the Fundamentals of Artificial Intelligence*, Paris, Julio 1-5, 1991.

- Michalski, R. Bratko, I. Kubat, M. (1998). *Machine Learning and Data Mining, Methods and Applications* (Editores) John Wiley & Sons.
- Michalski, R., Mozetic, I. Hong, J., & Lavrac, N. (1986). *The Multi-Purpose Incremental Learning System AQ15 and its Testing Applications to Three Medical Domains*. Proceedings of the Fifth National Conference on Artificial Intelligence, Pág. 1041-1045. Morgan Kaufmann.
- Michie, D. (1986). *On Machine Intelligence*. Editorial Ellis Horwood.
- Mobasher, B, R Cooley and J Srivastava (1999). *Creating adaptive web sites through usage-based clustering of URLs*. Proceedings Workshop on Knowledge and Data Engineering Exchange, Pág. 19-25.
- Morik, K., Rüping, S. (2002). *A Multistrategy Approach to the Classification of Phases in Business Cycles*. Lecture Notes in Computer Science, 2430: 307-318.
- Moss, L. (2003). *Nontechnical Infrastructure of BI Applications*. DM Review 13(1): 42-45.
- Moss, L., Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*. Addison-Wesley Information Technology Series.
- Musen, M. (2002). *Knowledge Engineering and Agent Technologies*. IOS Press.
- Musen, M., Ferguson, R., Grosso, W., Noy, N., Crubezy, M., Gennari, J. (2000). *Component-Based Support for Building Knowledge-Acquisition Systems*. Reporte SMI-2000-0838. Stanford Medical Informatics. Universidad de Stanford. <http://smi.stanford.edu/smi-web/reports/SMI-2000-0838.pdf>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.
- Musen, M., Neumann, B., Studer, R. (2003). *Guest Editors' Introduction: IFIP Conference on Intelligent Information Processing*. IEEE Intelligent Systems 18(2): 16-17.
- Negash, S., Gray, P. (2008). *Business Intelligence*. En Handbook on Decision Support Systems 2, ed. F. Burstein y C. Holsapple (Heidelberg, Springer), Pág. 175-193.

- Nguyen, T., Schiefer, J., Tjoa, M. (2005). *Sense & Response Service Architecture (SARESA): An Approach Towards a Real-Time Business Intelligence Solution and Its Use for a Fraud Detection Application*. Proceedings of the 8th ACM International Workshop on Data Warehousing and OLAP. Pág. 77-86.
- Orallo, J., Ramirez, M., Ferri, C. (2004). *Introducción a la Minería de Datos*. Pearson-Prentice Hall.
- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology a Proposition in a Design Science Approach*. Tesis Doctoral. Universidad de Lausanne. http://doc.rero.ch/lm.php?url=1000,40,5,20050324133732ZU/1_these_Osterwalder.pdf. Ultimo acceso 22 de Mayo del 2008.
- Pardo, T., Cresswell, A., Dawes, S., Burke, G. (2004). *Modeling the Social and Technical Processes of Interorganizational Information Integration*. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Pág. 50120a.
- Pearl, J. (1988). *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*. Morgan Kaufmann.
- Pirttimäki, V., Lönnqvist, A., Karjaluoto, A. (2006). *Measurement of Business Intelligence in a Finnish Telecommunications Company*. Electronic Journal of Knowledge Management, 4(1): 83-90.
- Pyle, D. (2003). *Business Modeling and Business intelligence*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Quinlan, J. (1986). *Induction of decision trees*. Machine Learning, 1(1): 81-106.
- Quinlan, J. (1990). *Learning Logic Definitions from Relations*. Machine Learning, 5:239-266
- Quinlan, J. (1993). *C4.5: Programs for machine learning*. Morgan Kaufmann.
- Quinlan, J. (1996a). *Improved Use of Continuous Attributes in C4.5*. Journal of Artificial Intelligence Research, 4: 77-90.
- Quinlan, J. (1996b). *Learning Decision Tree Classifiers*. ACM Computing Surveys, 28(1): 71-72.
- Quinlan, J.R. (1999). *Simplifying decision trees*. International Journal of Man-Machine Studies 51(2): 497-510.

- Ramoni, M., Sebastiani, P. (1999). *Bayesian methods in Intelligent Data Analysis. An Introduction*. Physica Verlag, Heidelberg.
- Reinschmidt, J., Allison F. (2000). *Business Intelligence Certification Guide*. IBM International Technical Support Organization. SG24-5747-00.
- Reiterer, H., Mußler, G., Mann, T., Handschuh, S. (2000). *INSYDER: An Information Assistant for Business Intelligence*. Proceedings 23rd Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval. Pág. 112-119.
- Rudin, K., Cressy, D. (2003). *Will the Real Analytic Application Please Stand Up?* DM Review 13(3): 30-34.
- Saha, A. (2008). *Neural Network Based Clustering using Self Organizing Map (SOM)*. En: Application of Ridge Regression for Improved Estimation of Parameters in Compartmental Models. PhD Thesis. Dept. of Statistics, University of Washington, <http://www.geocities.com/adotsaha/NN/SOMinExcel.html>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008 Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.
- Santana, A., Francês, C., Rocha, C., Carvalho, S., Vijaykumar, N., Rego, L., Costa, J. (2007). *Strategies for improving the modeling and interpretability of Bayesian networks*. Data & Knowledge Engineering, 63(1): 91-107.
- SAS, (2008). *SAS Enterprise Miner: SEMMA*. <http://www.sas.com/technologies/analytics/datamining/miner/semma.html>. Ultimo acceso Junio 2008.
- Schiefer, J., , Jeng, J., Kapoor, S., Chowdhary, P. (2004). *Process Information Factory: A Data Management Approach for Enhancing Business Process Intelligence*. Proceedings 2004 IEEE International Conference on E-Commerce Technology. Pág. 162-169.
- Schlimmer, J. (1985). *Congressional Voting Records Data Set*. UCI Machine Learning Repository. <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Congressional+Voting+Records>. Último acceso 29 de Abril del 2008.
- Schlimmer, J. C. (1987). *Concept acquisition through representational adjustment*. Tesis Doctoral. School of Information and Computer Science. University of California (at Irvine).

- Schulz, G., Fernández, E., Merlino, H., Rodríguez, D., Britos, P., García-Martínez, R. (2008). *Un Ambiente de Explotación de Información basado en la Integración de Agrupamiento, Inducción y Ponderación Bayesiana de Reglas*. Proceedings VII Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento. Pág. 21-30. ISSN 1390-292X.
- Servente, M. (2002). *Algoritmos TDIDT Aplicados a la Minería de Datos Inteligente*. Tesis de Grado en Ingeniería Informática. Laboratorio de Sistemas Inteligentes. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lsi/servente-tesisingeneriainformatica.pdf>. Último acceso 17 de Abril del 2008.
- Sivanandam, S., Deepa, S. (2008). *Introduction to Genetic Algorithms*. Springer-Business Media.
- Smith, KA and A Ng (2003). *Web page clustering using a self-organizing map of user navigation patterns*. Decision Support Systems, 35(2): 245-256.
- Srivastava, J., Cooley, R., Deshpande, M., Tan, P. (2000). *Web Usage Mining: Discovery and Applications of Usage Patterns from Web Data*. SIGKDD Explorations, 1(2): 12-23.
- Stefanovic, N., Majstorovic, V., Stefanovic, D. (2006). *Supply Chain Business Intelligence Model*. Proceedings 13th International Conference on Life Cycle Engineering. Pág. 613-618.
- Thomas, J. (2001). *Business Intelligence - Why?*. eAI Journal, Julio: 47-49.
- Thomsen, E. (2003). *BI's Promised Land*. Intelligent Enterprise, 6(4): 21-25.
- Tian, B., Shaikh, M., Azimi Sadjadi, M., Vonder Haar, T., Reinke, D. (1999). *Study of Cloud Classification with Neural Networks Using Spectral and Textural Features*. IEEE Transactions on Neural Networks, 10(1):138-151
- Turban, E., Sharda, R., Aronson, J., King, D. (2007). *Business Intelligence. A Managerial Approach*. Pearson Education Publishers.
- UCI, 2008. *About UCI Machine Learning Repository*. Center for Machine Learning and Intelligent Systems. Universidad de California (Irvine). <http://archive.ics.uci.edu/ml/about.html>. Último acceso 29 de Abril del 2008.

- Umaphy, K. (2007). *Towards Co-Design of Business Processes and Information Systems Using Web Services*. Proceedings 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Pág. 172-181.
- UNED. (2008). *Proyecto Elvira*. Universidad de Educación a Distancia. España. <http://www.ia.uned.es/~elvira/>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.
- Vuori, V. (2006). *The Employees as a Source of External Business Information*. Proceedings European Productivity Conference (EPC'06). Pág. 29-36.
- Waikato, U. (2008). *Weka 3: Data Mining Software in Java*. Universidad de Waikato. Nueva Zelanda. <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.
- Witten, I., Frank, E. (2005). *Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Yang, Q., Wu. X. (2006). *10 Challenging Problems in Data Mining Research*. International Journal Information Technology and Decision Making, 5(4):597–604.

ANEXO A: FUENTE DE INFORMACIÓN SOBRE OTORGAMIENTO DE CREDITOS

FUENTE: Servente, M. (2002). *Algoritmos TDIDT Aplicados a la Minería de Datos Inteligente*.

Tesis de Grado en Ingeniería Informática. Laboratorio de Sistemas Inteligentes. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/Isi/servente-tesisingenieraiinformatica.pdf>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.

Ingreso	Composición Familiar	Vivienda	Servicios	Otros_Creditos	Otorga_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos	3_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si

Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos	3_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	1_Credito	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	2_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos	1_Credito	Si

Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	No
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	2_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos	3_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos	3_Creditos	Si

Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	3_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos	3_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos	Si

Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos	No
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos	Si
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos	No

ANEXO B: FUENTE DE INFORMACIÓN SOBRE NO OTORGAMIENTO DE CREDITOS

FUENTE: Servente, M. (2002). *Algoritmos TDIDT Aplicados a la Minería de Datos Inteligente*. Tesis de Grado en Ingeniería Informática. Laboratorio de Sistemas Inteligentes. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lsi/servente-tesisingenieraiinformatica.pdf>. Ultimo acceso 17 de Abril del 2008.

Ingreso	Composición_Familiar	Vivienda	Servicios	Otros_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Propia	Basicos	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	1_Credito
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	1_Credito
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	1_Credito
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos
Entre_451_y_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	2_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos	3_Creditos

Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	2_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	2_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Soltero	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_sin_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_1_hijo	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Alquila	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_y_TV_por_cable	3_Creditos
Mas_de_550_dolares	Casado_con_2_hijos	Propia	Basicos_TV_por_cable_y_telefono_celular	3_Creditos

ANEXO C: DATOS METEOROLÓGICOS DEL VALLE SUPERIOR DEL RÍO NEGRO

FUENTES: Flores, A. ; Lässig, J. ; Cogliati, M. ; Palese, C., Bastanski, M. (1996). *Mediciones de la Capa de Inversión Nocturna en los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro*. Anales VII Congreso Argentino de Meteorología. VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. Bs. As.

Cogliati, M. (2001). *Estudio térmico y del flujo del aire en septiembre y octubre en los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro*. Tesis Doctoral en Ciencias Atmosféricas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

Fecha y Hora	c5294ydd	c5294vmx	c5294vve	c5294tou	c5294P
01/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	6,8	979,78
01/10/1994 05:00	Desconocido	0	0	6,4	979,88
01/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	6,2	979,78
01/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	6,2	979,92
01/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	6,1	979,71
01/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	6,1	979,71
01/10/1994 06:15	Desconocido	0	0	6,1	979,71
01/10/1994 06:30	Desconocido	0	0	6	979,92
01/10/1994 06:45	Desconocido	0	0	5,9	979,92
01/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	5,8	980,09
01/10/1994 07:15	Desconocido	0	0	5,6	980,29
01/10/1994 07:30	Desconocido	0	0	5,3	980,39
01/10/1994 07:45	Desconocido	0	0	5,3	980,76
01/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	5,6	980,97
01/10/1994 08:15	Desconocido	0	0	6,1	980,97
01/10/1994 08:30	Desconocido	0	0	7,2	980,93
01/10/1994 08:45	Desconocido	0	0	8,8	980,97
01/10/1994 09:00	Desconocido	0	0	10,5	981,14
01/10/1994 09:15	Desconocido	0	0	11,7	981,17
01/10/1994 09:30	Desconocido	0,4	0	12,6	981,07
01/10/1994 09:45	O	0,9	0	13,3	981,14
01/10/1994 10:00	O	0,9	0	13,9	981

01/10/1994 10:15	ONO	1,3	0	14,2	980,83
01/10/1994 10:30	N	0,9	0	14,6	981
01/10/1994 10:45	NO	0,9	0	15,1	980,9
01/10/1994 11:00	NO	0,9	0	15,2	980,93
01/10/1994 11:15	ONO	1,8	0	15,7	980,76
01/10/1994 11:30	O	0,9	0	15,9	980,59
01/10/1994 11:45	O	0,9	0	16,3	980,43
01/10/1994 12:00	NO	0,9	0	17,1	980,22
01/10/1994 12:15	NO	0,9	0	17,9	980,09
01/10/1994 12:30	NO	1,8	0	18,8	979,88
01/10/1994 12:45	ONO	2,7	0,4	19,7	979,85
01/10/1994 13:00	O	2,7	0,4	20,7	979,51
01/10/1994 13:15	ONO	3,1	0,4	21,6	979,34
01/10/1994 13:30	ONO	3,6	0,4	21,6	979,14
01/10/1994 13:45	ONO	3,6	0,9	21,6	978,83
01/10/1994 14:00	O	2,7	0,9	22,1	978,56
01/10/1994 14:15	O	4	0,9	23,2	978,43
01/10/1994 14:30	ONO	3,6	0,9	23,7	978,02
01/10/1994 14:45	ONO	3,6	0,9	24,2	977,82
01/10/1994 15:00	ONO	2,2	0,4	24,2	977,61
01/10/1994 15:15	NO	4,5	0,4	23,4	977,48
01/10/1994 15:30	O	2,2	0,4	22,6	977,31
01/10/1994 15:45	O	1,8	0,4	22,6	976,94
01/10/1994 16:00	NNE	1,3	0,4	24,3	976,87
01/10/1994 16:15	NO	3,6	0,4	24,7	976,73

01/10/1994 16:30	NO	1,3	0,4	24,9	976,67	02/10/1994 02:15	Desconocido	0	0	8,1	979,44
01/10/1994 16:45	N	1,8	0,4	25,2	976,4	02/10/1994 02:30	Desconocido	0	0	7,6	979,65
01/10/1994 17:00	NNO	3,1	0,4	24,6	976,33	02/10/1994 02:45	Desconocido	0	0	7,7	979,85
01/10/1994 17:15	O	3,1	0,9	23,7	976,26	02/10/1994 03:00	Desconocido	0	0	7,4	979,95
01/10/1994 17:30	ONO	3,1	0,4	22,9	976,29	02/10/1994 03:15	Desconocido	0	0	6,8	979,95
01/10/1994 17:45	O	3,6	0,4	22,4	976,19	02/10/1994 03:30	NNO	0,4	0	6,1	979,85
01/10/1994 18:00	O	3,6	0,9	21,9	976,23	02/10/1994 03:45	O	0,9	0	5,7	979,75
01/10/1994 18:15	O	3,1	0,9	21,6	976,5	02/10/1994 04:00	Desconocido	0	0	5,8	979,95
01/10/1994 18:30	OSO	2,7	0,4	21,1	976,16	02/10/1994 04:15	Desconocido	0	0	5,6	979,85
01/10/1994 18:45	ONO	3,1	0,4	20,7	976,97	02/10/1994 04:30	Desconocido	0	0	5,3	980,09
01/10/1994 19:00	Desconocido	0,4	0	19,9	976,57	02/10/1994 04:45	SO	1,8	0	4,9	980,22
01/10/1994 19:15	ONO	1,3	0	19,1	976,8	02/10/1994 05:00	SO	1,8	0	4,6	980,15
01/10/1994 19:30	Desconocido	0	0	18,3	976,97	02/10/1994 05:15	SO	0,4	0	4,6	980,22
01/10/1994 19:45	Desconocido	0	0	17,4	976,97	02/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	4,3	980,43
01/10/1994 20:00	Desconocido	0	0	16,7	976,84	02/10/1994 05:45	NNO	0,9	0	4,1	980,56
01/10/1994 20:15	Desconocido	0	0	15,9	977,11	02/10/1994 06:00	N	0,9	0	4,1	980,63
01/10/1994 20:30	Desconocido	0	0	15,2	977,21	02/10/1994 06:15	NO	0,9	0	4,3	980,59
01/10/1994 20:45	Desconocido	0	0	14,6	977,28	02/10/1994 06:30	OSO	1,8	0	4,9	980,76
01/10/1994 21:00	Desconocido	0	0	14,1	977,55	02/10/1994 06:45	N	1,3	0	5	981
01/10/1994 21:15	ONO	0,9	0,4	13,9	977,55	02/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	4,8	981,04
01/10/1994 21:30	ONO	3,6	0,4	13,7	978,02	02/10/1994 07:15	Desconocido	0	0	4,2	981,04
01/10/1994 21:45	ONO	4	0,4	13,7	977,99	02/10/1994 07:30	Desconocido	0	0	3,9	981,27
01/10/1994 22:00	O	1,8	0	14,1	977,95	02/10/1994 07:45	Desconocido	0	0	4	981,64
01/10/1994 22:15	Desconocido	0	0	13,3	977,95	02/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	4,3	981,71
01/10/1994 22:30	Desconocido	0,4	0	12,5	977,95	02/10/1994 08:15	Desconocido	0	0	4,7	981,92
01/10/1994 22:45	Desconocido	0	0	11,8	977,89	02/10/1994 08:30	Desconocido	0	0	5,5	982,25
01/10/1994 23:00	ONO	0,9	0	11,4	977,82	02/10/1994 08:45	N	1,3	0,4	6,8	982,29
01/10/1994 23:15	O	0,4	0	11,9	977,72	02/10/1994 09:00	N	1,3	0	8,5	982,36
01/10/1994 23:30	Desconocido	0	0	11,9	977,82	02/10/1994 09:15	N	0,9	0,4	10,2	982,63
01/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,3	978,02	02/10/1994 09:30	N	1,3	0,4	12	982,46
02/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	10,6	978,33	02/10/1994 09:45	N	0,9	0	13,5	982,59
02/10/1994 00:15	Desconocido	0	0	9,7	978,39	02/10/1994 10:00	N	1,8	0	15,1	982,69
02/10/1994 00:30	NO	0,9	0	9,1	978,63	02/10/1994 10:15	OSO	1,8	0,4	16,3	982,63
02/10/1994 00:45	NNO	1,3	0,4	8,7	978,7	02/10/1994 10:30	ONO	2,2	0,4	16,9	982,63
02/10/1994 01:00	Desconocido	0,4	0	8,3	978,97	02/10/1994 10:45	O	3,6	0,9	17,8	982,56
02/10/1994 01:15	NNO	0,4	0	8,4	978,97	02/10/1994 11:00	O	3,1	0,9	18,6	982,39
02/10/1994 01:30	O	1,3	0	9	979,21	02/10/1994 11:15	SO	3,6	1,3	18,5	982,56
02/10/1994 01:45	Desconocido	0	0	9,4	979,41	02/10/1994 11:30	ONO	3,6	0,9	18,3	982,66
02/10/1994 02:00	Desconocido	0	0	8,8	979,41	02/10/1994 11:45	ONO	4	0,9	17,9	982,42

02/10/1994 12:00	ONO	3,6	0,9	18,8	982,29
02/10/1994 12:15	ONO	4,5	1,3	19,2	982,22
02/10/1994 12:30	NO	7,2	1,3	19,8	982,05
02/10/1994 12:45	ONO	5,4	1,8	19,9	981,71
02/10/1994 13:00	O	4,9	1,3	20,2	981,51
02/10/1994 13:15	ONO	6,3	1,3	20,9	981,34
02/10/1994 13:30	OSO	4,5	1,3	21,1	981,31
02/10/1994 13:45	OSO	6,3	1,8	21,4	981,07
02/10/1994 14:00	O	6,3	1,8	20,8	981,27
02/10/1994 14:15	O	5,8	1,8	19,8	981,41
02/10/1994 14:30	O	4,5	1,3	19,7	981,37
02/10/1994 14:45	OSO	4	1,8	19,6	981,24
02/10/1994 15:00	O	3,6	1,3	18,9	981,17
02/10/1994 15:15	OSO	6,3	1,3	18,8	981,2
02/10/1994 15:30	O	4,9	1,3	18,8	981,1
02/10/1994 15:45	OSO	6,7	1,3	18,2	981,34
02/10/1994 16:00	O	4,5	0,9	17,2	981,24
02/10/1994 16:15	ONO	2,7	0,4	16,5	981,31
02/10/1994 16:30	Desconocido	0	0	16,5	981,1
02/10/1994 16:45	N	1,3	0	16,6	981,04
02/10/1994 17:00	Desconocido	0	0	16,6	981,34
02/10/1994 17:15	Desconocido	0	0	16,4	981,24
02/10/1994 17:30	SSO	3,6	0,4	16,6	981,48
02/10/1994 17:45	O	4,9	0,9	16,9	981,61
02/10/1994 18:00	OSO	4,5	1,3	16,9	981,78
02/10/1994 18:15	OSO	6,7	1,8	16,7	982,19
02/10/1994 18:30	OSO	6,3	1,8	16,5	982,15
02/10/1994 18:45	O	5,4	1,8	16,6	982,59
02/10/1994 19:00	SO	8,5	2,2	16,4	982,97
02/10/1994 19:15	OSO	5,8	1,8	16,3	983,2
02/10/1994 19:30	SO	6,3	2,2	15,9	983,54
02/10/1994 19:45	SO	8,5	2,7	15,3	983,91
02/10/1994 20:00	SO	7,6	2,7	14,7	984,22
02/10/1994 20:15	SO	5,8	1,8	14,2	984,76
02/10/1994 20:30	SO	6,7	2,2	13,7	985,44
02/10/1994 20:45	SO	6,3	1,8	13,4	985,57
02/10/1994 21:00	SO	5,8	1,8	13,1	985,98
02/10/1994 21:15	SO	5,4	1,8	12,7	986,56
02/10/1994 21:30	SO	4,9	1,3	12,4	987

02/10/1994 21:45	SO	4,9	1,3	12,2	987,44
02/10/1994 22:00	SSO	5,4	1,3	11,9	987,6
02/10/1994 22:15	SO	4,9	1,8	11,7	987,67
02/10/1994 22:30	SO	5,4	2,2	11,7	987,98
02/10/1994 22:45	SO	5,4	1,8	11,6	988,42
02/10/1994 23:00	S	3,6	0,9	11,4	988,76
02/10/1994 23:15	SO	1,8	0,4	11	989,26
02/10/1994 23:30	SSO	2,7	0,4	10,5	989,26
02/10/1994 23:45	SO	1,3	0,4	10,2	989,4
03/10/1994 00:00	S	4,5	0,9	9,9	989,64
03/10/1994 00:15	SSE	2,2	0	9,2	989,84
03/10/1994 00:30	S	1,8	0	8,5	990,25
03/10/1994 00:45	S	1,3	0	8,3	990,38
03/10/1994 01:00	SSO	2,2	0,4	8,3	990,31
03/10/1994 01:15	SSE	3,6	0,9	8,2	990,18
03/10/1994 01:30	S	2,7	0,9	8,2	990,25
03/10/1994 01:45	SSO	4	1,8	8,2	990,14
03/10/1994 02:00	S	3,6	1,3	8,1	990,69
03/10/1994 02:15	S	2,7	0,9	7,8	990,52
03/10/1994 02:30	S	2,7	0,9	7,5	990,72
03/10/1994 02:45	S	4,5	1,3	7,4	990,52
03/10/1994 03:00	S	3,1	0,9	7,6	990,59
03/10/1994 03:15	E	1,8	0	7,6	990,72
03/10/1994 03:30	SE	3,6	0,9	7,5	990,82
03/10/1994 03:45	S	3,6	0,9	7,6	991,03
03/10/1994 04:00	SE	3,1	0,4	7,7	991,26
03/10/1994 04:15	SSE	2,7	0,4	7,7	991,4
03/10/1994 04:30	S	2,2	0,4	7,5	991,67
03/10/1994 04:45	S	2,2	0,4	7,3	991,87
03/10/1994 05:00	S	1,8	0	7,2	991,94
03/10/1994 05:15	SSO	2,2	0,4	7	992,11
03/10/1994 05:30	S	2,2	0,4	6,9	992,18
03/10/1994 05:45	SSE	2,7	0,4	6,9	992,21
03/10/1994 06:00	SSE	1,8	0,4	6,8	992,38
03/10/1994 06:15	SSE	3,1	0,9	6,6	992,38
03/10/1994 06:30	SSE	2,2	0,4	6,6	992,72
03/10/1994 06:45	SSE	3,6	0,4	6,4	992,58
03/10/1994 07:00	SSE	4	0,9	6,3	992,58
03/10/1994 07:15	S	3,6	1,3	6,3	992,92

03/10/1994 07:30	S	2,7	0,9	6,4	993,33
03/10/1994 07:45	S	2,2	0,4	6,4	993,63
03/10/1994 08:00	S	0,9	0	6,4	994,11
03/10/1994 08:15	S	0,4	0	6,8	994,55
03/10/1994 08:30	S	1,8	0	7,4	994,85
03/10/1994 08:45	S	0,9	0	8	994,82
03/10/1994 09:00	ESE	3,1	0,4	8,4	994,68
03/10/1994 09:15	SSE	2,7	0,9	8,7	994,75
03/10/1994 09:30	SSE	4	0,9	9,2	994,62
03/10/1994 09:45	ESE	3,1	0,4	10	994,92
03/10/1994 10:00	SSE	1,8	0,4	11	994,78
03/10/1994 10:15	SE	3,6	0,4	10,9	995,02
03/10/1994 10:30	ESE	2,7	0,4	10,6	994,75
03/10/1994 10:45	ESE	2,2	0	10,4	994,55
03/10/1994 11:00	ENE	1,8	0,4	10,7	994,55
03/10/1994 11:15	NE	1,3	0,4	11,3	994,45
03/10/1994 11:30	E	0,9	0,4	12,1	994,34
03/10/1994 11:45	ENE	1,3	0,4	12,6	994,34
03/10/1994 12:00	E	1,3	0,4	12,6	994,24
03/10/1994 12:15	ESE	1,8	0,4	12,1	994,07
03/10/1994 12:30	NE	1,3	0,4	12,3	994,21
03/10/1994 12:45	ENE	1,3	0,4	12,2	993,63
03/10/1994 13:00	E	0,9	0	12,1	993,57
03/10/1994 13:15	NE	0,9	0	12,2	993,19
03/10/1994 13:30	SSE	1,8	0	12,4	992,82
03/10/1994 13:45	SSE	1,3	0,4	12,8	992,72
03/10/1994 14:00	ESE	2,2	0,4	13,2	992,31
03/10/1994 14:15	E	2,2	0,4	13,3	992,48
03/10/1994 14:30	S	3,1	0,4	13,5	992,14
03/10/1994 14:45	ESE	1,8	0,4	14,1	991,87
03/10/1994 15:00	SSE	3,1	0,9	13,6	991,67
03/10/1994 15:15	ESE	3,6	0,4	13,5	991,43
03/10/1994 15:30	S	3,6	0,9	13,4	991,43
03/10/1994 15:45	ESE	3,1	0,4	12,6	991,09
03/10/1994 16:00	S	2,2	0,4	12,7	990,35
03/10/1994 16:15	SSE	4	0,4	13,1	991,43
03/10/1994 16:30	SSE	3,1	0,4	13,2	991,09
03/10/1994 16:45	ENE	3,1	0,4	13	990,45
03/10/1994 17:00	ENE	1,3	0	12,8	990,21

03/10/1994 17:15	SSE	2,7	0,4	12,6	990,45
03/10/1994 17:30	SE	1,8	0,4	12,7	990,82
03/10/1994 17:45	S	2,2	0,4	13,2	990,48
03/10/1994 18:00	E	2,2	0,4	13,7	990,55
03/10/1994 18:15	ESE	4	0,4	13,4	990,59
03/10/1994 18:30	S	4	0,9	12,7	990,75
03/10/1994 18:45	SE	3,1	0,4	12,2	990,75
03/10/1994 19:00	E	3,1	0,4	11,8	990,75
03/10/1994 19:15	SSE	2,7	0,4	11,6	990,75
03/10/1994 19:30	E	1,3	0	11	990,82
03/10/1994 19:45	ENE	2,2	0	10,2	990,86
03/10/1994 20:00	S	4	0	9,5	991,09
03/10/1994 20:15	SE	2,7	0	9,1	991,16
03/10/1994 20:30	SSE	2,2	0,4	8,6	991,43
03/10/1994 20:45	SSE	3,1	0,4	8,7	991,5
03/10/1994 21:00	SE	4,9	0,4	8,7	991,8
03/10/1994 21:15	SSE	3,1	0,9	8,6	991,87
03/10/1994 21:30	S	2,2	0	8,6	991,94
03/10/1994 21:45	SSE	1,3	0	8,4	991,94
03/10/1994 22:00	ESE	1,8	0	8,3	992,01
03/10/1994 22:15	SE	2,2	0	8,2	991,97
03/10/1994 22:30	SE	2,2	0,4	8,2	992,01
03/10/1994 22:45	S	1,8	0	8	992,21
03/10/1994 23:00	S	3,6	0,4	7,8	992,35
03/10/1994 23:15	S	2,7	0,4	7,6	992,38
03/10/1994 23:30	SE	1,8	0,4	7,3	992,08
03/10/1994 23:45	SSE	1,3	0	7,1	991,8
04/10/1994 00:00	SSE	1,3	0	6,8	991,77
04/10/1994 00:15	Desconocido	0	0	6,4	991,6
04/10/1994 00:30	SSE	0,9	0	5,9	991,5
04/10/1994 00:45	Desconocido	0	0	5,4	991,47
04/10/1994 01:00	Desconocido	0	0	5	991,57
04/10/1994 01:15	Desconocido	0	0	4,7	991,67
04/10/1994 01:30	SSE	0,9	0	4,4	991,57
04/10/1994 01:45	Desconocido	0,4	0	4,3	991,53
04/10/1994 02:00	Desconocido	0	0	4,2	991,47
04/10/1994 02:15	Desconocido	0	0	4,1	991,43
04/10/1994 02:30	Desconocido	0	0	3,9	991,26
04/10/1994 02:45	Desconocido	0	0	3,7	991,06

04/10/1994 03:00	Desconocido	0	0	3,4	990,82
04/10/1994 03:15	Desconocido	0	0	3,1	990,59
04/10/1994 03:30	Desconocido	0	0	2,9	990,38
04/10/1994 03:45	Desconocido	0	0	2,6	990,31
04/10/1994 04:00	Desconocido	0	0	2,3	990,18
04/10/1994 04:15	Desconocido	0	0	2,1	990,11
04/10/1994 04:30	Desconocido	0	0	1,9	989,98
04/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	1,7	989,91
04/10/1994 05:00	Desconocido	0	0	1,6	989,91
04/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	1,4	989,84
04/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	1,2	989,54
04/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	1,1	989,67
04/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	0,9	989,74
04/10/1994 06:15	Desconocido	0	0	0,6	989,3
04/10/1994 06:30	Desconocido	0	0	0,6	989,47
04/10/1994 06:45	Desconocido	0	0	0,5	989,37
04/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	0,5	989,81
04/10/1994 07:15	Desconocido	0	0	0,6	989,74
04/10/1994 07:30	Desconocido	0	0	0,8	989,64
04/10/1994 07:45	Desconocido	0	0	1	989,74
04/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	1,3	989,98
04/10/1994 08:15	Desconocido	0	0	2	989,87
04/10/1994 08:30	SSE	0,4	0	3	990,04
04/10/1994 08:45	Desconocido	0	0	3,8	989,98
04/10/1994 09:00	Desconocido	0	0	5,3	989,87
04/10/1994 09:15	Desconocido	0	0	7,2	989,74
04/10/1994 09:30	Desconocido	0	0	9,4	989,74
04/10/1994 09:45	Desconocido	0	0	10,8	989,6
04/10/1994 10:00	Desconocido	0	0	12,1	989,77
04/10/1994 10:15	Desconocido	0	0	13,3	989,6
04/10/1994 10:30	Desconocido	0	0	13,7	989,84
04/10/1994 10:45	Desconocido	0	0	14,2	989,47
04/10/1994 11:00	Desconocido	0	0	15,1	989,5
04/10/1994 11:15	Desconocido	0	0	15,9	989,57
04/10/1994 11:30	Desconocido	0	0	16,2	989,64
04/10/1994 11:45	Desconocido	0	0	16,7	989,3
04/10/1994 12:00	Desconocido	0	0	16,9	989,2
04/10/1994 12:15	SO	1,8	0,4	17,9	989,03
04/10/1994 12:30	Desconocido	0	0	18,1	988,76

04/10/1994 12:45	Desconocido	0	0	18,3	988,21
04/10/1994 13:00	Desconocido	0	0	17,9	988,35
04/10/1994 13:15	Desconocido	0	0	17,5	988,38
04/10/1994 13:30	Desconocido	0	0	17,5	988,15
04/10/1994 13:45	Desconocido	0	0	17,6	988,18
04/10/1994 14:00	Desconocido	0	0	17,7	988,01
04/10/1994 14:15	Desconocido	0	0	18,7	987,74
04/10/1994 14:30	Desconocido	0	0	18,9	987,6
04/10/1994 14:45	Desconocido	0	0	18,4	987,4
04/10/1994 15:00	Desconocido	0	0	17,8	987,6
04/10/1994 15:15	Desconocido	0	0	17,4	987,54
04/10/1994 15:30	Desconocido	0	0	17,3	987,3
04/10/1994 15:45	Desconocido	0	0	18,6	986,93
04/10/1994 16:00	NE	0,4	0	20,3	986,72
04/10/1994 16:15	Desconocido	0,4	0	21,8	986,49
04/10/1994 16:30	O	0,4	0	21,8	986,56
04/10/1994 16:45	NNE	0,9	0	21,2	986,76
04/10/1994 17:00	Desconocido	0	0	20,5	986,69
04/10/1994 17:15	Desconocido	0	0	20,2	986,66
04/10/1994 17:30	Desconocido	0	0	19,8	986,86
04/10/1994 17:45	Desconocido	0	0	19,2	986,86
04/10/1994 18:00	Desconocido	0	0	18,8	987
04/10/1994 18:15	Desconocido	0	0	18,3	987,27
04/10/1994 18:30	Desconocido	0	0	17,7	987,5
04/10/1994 18:45	Desconocido	0	0	17,1	987,3
04/10/1994 19:00	Desconocido	0	0	16,6	987,33
04/10/1994 19:15	Desconocido	0	0	16,1	987,67
04/10/1994 19:30	Desconocido	0	0	15,6	987,77
04/10/1994 19:45	Desconocido	0	0	15,2	988,01
04/10/1994 20:00	Desconocido	0	0	14,6	988,11
04/10/1994 20:15	Desconocido	0	0	14,1	987,94
04/10/1994 20:30	Desconocido	0	0	13,6	988,11
04/10/1994 20:45	NNE	0,9	0	13,3	988,45
04/10/1994 21:00	NNE	0,9	0	13,3	988,79
04/10/1994 21:15	Desconocido	0	0	13,4	989,03
04/10/1994 21:30	Desconocido	0	0	13,2	988,96
04/10/1994 21:45	Desconocido	0	0	12,9	989,1
04/10/1994 22:00	NNE	0,4	0	12,5	989,4
04/10/1994 22:15	Desconocido	0	0	12,3	989,64

04/10/1994 22:30	Desconocido	0	0	12,3	989,74
04/10/1994 22:45	Desconocido	0	0	12,2	989,77
04/10/1994 23:00	Desconocido	0	0	12,1	989,84
04/10/1994 23:15	Desconocido	0	0	12	989,67
04/10/1994 23:30	Desconocido	0	0	11,8	989,81
04/10/1994 23:45	NNE	0,4	0	11,8	989,81
05/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	12,1	989,7
05/10/1994 00:15	OSO	1,3	0	12,4	990,08
05/10/1994 00:30	ONO	0,9	0	12,7	990,31
05/10/1994 00:45	SO	2,2	0,4	12,8	990,21
05/10/1994 01:00	OSO	2,7	0,4	13,1	990,42
05/10/1994 01:15	O	1,3	0	12,9	990,45
05/10/1994 01:30	SO	2,7	0,4	12,7	990,52
05/10/1994 01:45	O	1,8	0	12,8	990,65
05/10/1994 02:00	O	0,9	0	12,5	990,79
05/10/1994 02:15	NNO	1,3	0	12,8	990,99
05/10/1994 02:30	NNE	1,3	0	12,7	991,09
05/10/1994 02:45	NNE	1,3	0,4	12,6	991,16
05/10/1994 03:00	SO	2,2	0,4	12,7	991,23
05/10/1994 03:15	SO	2,2	0	12,7	991,16
05/10/1994 03:30	E	0,9	0	12,4	991,16
05/10/1994 03:45	E	0,4	0	11,9	991,19
05/10/1994 04:00	NO	0,9	0	11,6	991,06
05/10/1994 04:15	Desconocido	0,4	0	11,6	991,23
05/10/1994 04:30	O	1,8	0	11,3	991,16
05/10/1994 04:45	OSO	1,8	0,4	11,7	991,23
05/10/1994 05:00	NNE	1,3	0	11,9	991,3
05/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	11,4	991,5
05/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	11	991,53
05/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	10,8	991,63
05/10/1994 06:00	SO	0,9	0	10,7	991,74
05/10/1994 06:15	Desconocido	0	0	10,8	991,84
05/10/1994 06:30	Desconocido	0	0	10,6	992,04
05/10/1994 06:45	SO	1,3	0,4	10,3	992,14
05/10/1994 07:00	S	2,7	0,4	10,2	992,55
05/10/1994 07:15	S	2,2	0	10,1	992,89
05/10/1994 07:30	SSO	3,1	0,9	9,8	992,96
05/10/1994 07:45	S	3,1	0,4	9,7	993,33
05/10/1994 08:00	S	4,9	0,9	9,6	993,63

05/10/1994 08:15	SSE	3,1	0,9	9,5	993,7
05/10/1994 08:30	SSE	3,1	0,9	9,4	993,84
05/10/1994 08:45	S	3,6	1,3	9,6	993,97
05/10/1994 09:00	S	3,6	1,3	9,7	994,17
05/10/1994 09:15	S	3,1	0,4	10,2	994,21
05/10/1994 09:30	SE	3,6	0,4	10,8	994,21
05/10/1994 09:45	SSE	2,7	0,4	11,6	994,17
05/10/1994 10:00	SSE	2,7	0,4	12,8	994,21
05/10/1994 10:15	E	2,2	0,4	14,1	993,97
05/10/1994 10:30	SSE	3,1	0,4	14,3	994,07
05/10/1994 10:45	ESE	2,2	0,4	15,1	994,17
05/10/1994 11:00	SSE	3,6	0,9	15,6	994,24
05/10/1994 11:15	SSE	3,6	0,9	14,9	994,07
05/10/1994 11:30	SSE	4,5	0,4	15,9	994,04
05/10/1994 11:45	S	4,5	0,9	16,2	993,84
05/10/1994 12:00	S	3,1	0,4	16,2	993,67
05/10/1994 12:15	S	2,7	0,4	16,6	993,77
05/10/1994 12:30	S	3,6	0,9	16,9	993,7
05/10/1994 12:45	ESE	2,7	0,4	18,1	993,46
05/10/1994 13:00	SSE	3,1	0,4	19	993,4
05/10/1994 13:15	S	3,6	0,9	19,5	993,26
05/10/1994 13:30	E	1,8	0,4	19,9	992,89
05/10/1994 13:45	SE	1,8	0,4	20,3	992,75
05/10/1994 14:00	ESE	1,8	0,4	20,4	992,55
05/10/1994 14:15	ENE	2,7	0,4	20,5	992,28
05/10/1994 14:30	E	2,7	0,4	20,4	992,11
05/10/1994 14:45	NE	1,8	0,9	21,1	991,94
05/10/1994 15:00	E	2,2	0,4	21,7	991,77
05/10/1994 15:15	ENE	1,8	0,9	21	991,74
05/10/1994 15:30	NNE	1,8	0,9	21,2	991,5
05/10/1994 15:45	ENE	2,2	0,4	21,3	991,19
05/10/1994 16:00	ENE	1,8	0,4	21,3	991,09
05/10/1994 16:15	NE	1,8	0,4	21,1	990,86
05/10/1994 16:30	NE	1,3	0	21,9	990,62
05/10/1994 16:45	ENE	1,8	0	21,6	990,72
05/10/1994 17:00	SSO	2,2	0,4	20,3	990,52
05/10/1994 17:15	SSE	1,8	0	19,6	990,52
05/10/1994 17:30	S	2,2	0	19,2	990,48
05/10/1994 17:45	ESE	1,3	0	18,9	990,59

05/10/1994 18:00	ENE	2,2	0	18,7	990,48	06/10/1994 03:45	SSO	0,9	0	10,4	991,57
05/10/1994 18:15	ESE	0,9	0	18,3	990,55	06/10/1994 04:00	S	1,8	0,4	10,4	991,47
05/10/1994 18:30	SE	1,3	0	17,7	990,72	06/10/1994 04:15	E	1,3	0	10,4	991,36
05/10/1994 18:45	SE	0,4	0	17,2	990,82	06/10/1994 04:30	S	2,7	0,4	10,4	991,19
05/10/1994 19:00	Desconocido	0	0	16,7	990,79	06/10/1994 04:45	SSE	2,2	0	10,4	990,99
05/10/1994 19:15	ENE	0,9	0	16	990,89	06/10/1994 05:00	SE	3,1	0	10,4	990,79
05/10/1994 19:30	Desconocido	0	0	15,4	991,4	06/10/1994 05:15	S	1,8	0,4	10,4	990,99
05/10/1994 19:45	Desconocido	0	0	14,9	991,57	06/10/1994 05:30	SE	1,8	0	10,4	990,82
05/10/1994 20:00	Desconocido	0	0	14,5	991,63	06/10/1994 05:45	SSE	1,8	0	10,4	990,86
05/10/1994 20:15	Desconocido	0	0	13,9	991,67	06/10/1994 06:00	SSE	0,9	0	10,4	990,92
05/10/1994 20:30	Desconocido	0	0	13,3	992,28	06/10/1994 06:15	SE	0,4	0	10,5	990,72
05/10/1994 20:45	Desconocido	0	0	12,9	992,48	06/10/1994 06:30	ESE	1,8	0,4	10,6	990,75
05/10/1994 21:00	Desconocido	0	0	12,7	992,62	06/10/1994 06:45	ENE	1,3	0,4	10,6	990,89
05/10/1994 21:15	Desconocido	0	0	12,3	992,85	06/10/1994 07:00	ENE	0,9	0	10,4	990,75
05/10/1994 21:30	Desconocido	0	0	12,1	992,68	06/10/1994 07:15	NE	1,3	0	10,2	990,82
05/10/1994 21:45	ENE	0,4	0	12	992,52	06/10/1994 07:30	E	0,9	0	10,2	990,75
05/10/1994 22:00	ENE	1,8	0	11,8	992,11	06/10/1994 07:45	E	0,9	0	10,1	990,89
05/10/1994 22:15	ENE	1,3	0	11,6	991,94	06/10/1994 08:00	SE	1,3	0	10	990,96
05/10/1994 22:30	ENE	1,3	0	11,4	992,62	06/10/1994 08:15	E	0,9	0	9,8	991,16
05/10/1994 22:45	ENE	0,4	0	11,3	992,35	06/10/1994 08:30	ENE	0,9	0	9,8	990,89
05/10/1994 23:00	Desconocido	0,4	0	11,2	992,38	06/10/1994 08:45	ENE	0,9	0	9,8	990,65
05/10/1994 23:15	Desconocido	0	0	11,1	992,72	06/10/1994 09:00	ENE	1,8	0	9,8	990,45
05/10/1994 23:30	Desconocido	0,4	0	10,9	992,58	06/10/1994 09:15	ENE	1,3	0	9,9	990,55
05/10/1994 23:45	ENE	0,4	0	10,9	992,85	06/10/1994 09:30	E	1,3	0	9,9	990,65
06/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	10,8	992,48	06/10/1994 09:45	ENE	1,3	0	9,9	990,48
06/10/1994 00:15	ENE	0,9	0	10,8	992,31	06/10/1994 10:00	ENE	0,9	0	10,1	990,08
06/10/1994 00:30	SSE	1,3	0	10,7	992,96	06/10/1994 10:15	ESE	0,9	0	10,2	990,11
06/10/1994 00:45	Desconocido	0,4	0	10,6	992,68	06/10/1994 10:30	ESE	0,9	0	10,3	990,65
06/10/1994 01:00	ESE	0,9	0	10,5	992,55	06/10/1994 10:45	SE	0,4	0	10,2	990,65
06/10/1994 01:15	SSE	1,3	0	10,4	993,19	06/10/1994 11:00	SSE	0,9	0	10,2	990,55
06/10/1994 01:30	Desconocido	0	0	10,4	992,52	06/10/1994 11:15	SE	0,9	0	10,3	990,21
06/10/1994 01:45	Desconocido	0	0	10,4	992,38	06/10/1994 11:30	SE	1,3	0	10,5	990,28
06/10/1994 02:00	ESE	0,4	0	10,4	992,48	06/10/1994 11:45	ESE	0,9	0	10,6	990,21
06/10/1994 02:15	ESE	1,8	0	10,4	992,08	06/10/1994 12:00	S	0,9	0	10,7	990,08
06/10/1994 02:30	SSE	1,3	0	10,4	991,84	06/10/1994 12:15	SSE	0,9	0	10,8	989,84
06/10/1994 02:45	Desconocido	0,4	0	10,4	991,84	06/10/1994 12:30	SE	0,9	0	11,1	989,57
06/10/1994 03:00	SSE	0,9	0	10,4	991,77	06/10/1994 12:45	SE	1,3	0	11,9	989,3
06/10/1994 03:15	Desconocido	0,4	0	10,4	991,47	06/10/1994 13:00	ESE	1,3	0	12,7	989,1
06/10/1994 03:30	SSE	1,3	0	10,4	991,63	06/10/1994 13:15	SSE	2,2	0,4	13,1	989,06

06/10/1994 13:30	SSE	1,8	0,4	12,9	989,03
06/10/1994 13:45	SSE	1,8	0,4	13,2	988,82
06/10/1994 14:00	SSE	1,8	0	13,7	988,55
06/10/1994 14:15	SSE	1,8	0,4	14	988,05
06/10/1994 14:30	S	2,2	0,4	13,8	988,25
06/10/1994 14:45	SSE	2,2	0,4	14,2	988,08
06/10/1994 15:00	SSE	4	0,4	14,6	987,84
06/10/1994 15:15	SSE	1,8	0	14,9	987,64
06/10/1994 15:30	SSE	1,8	0	15,3	987,3
06/10/1994 15:45	SSO	0,9	0	15,9	987,03
06/10/1994 16:00	ENE	2,2	0,4	16,4	986,72
06/10/1994 16:15	SSE	3,1	0	16,8	986,49
06/10/1994 16:30	ESE	2,7	0	17,7	986,28
06/10/1994 16:45	SSE	1,8	0,4	18,6	986,18
06/10/1994 17:00	SSE	2,2	0,4	18,6	986,15
06/10/1994 17:15	SSE	2,7	0,4	18,6	986,01
06/10/1994 17:30	S	1,8	0,4	18,4	985,84
06/10/1994 17:45	SSE	3,1	0,9	17,9	985,91
06/10/1994 18:00	SSE	2,2	0,4	17,8	985,81
06/10/1994 18:15	SSE	4,9	0,4	17,7	985,91
06/10/1994 18:30	SSE	3,6	0,4	17,2	985,98
06/10/1994 18:45	S	3,1	0,4	16,4	985,98
06/10/1994 19:00	SSE	3,6	0,4	15,7	986,01
06/10/1994 19:15	S	4	0,4	14,9	986,11
06/10/1994 19:30	S	4	0,9	14,3	986,22
06/10/1994 19:45	SSE	2,7	0	13,7	986,18
06/10/1994 20:00	SE	1,8	0	13,3	986,25
06/10/1994 20:15	SE	1,3	0	12,8	986,32
06/10/1994 20:30	Desconocido	0,4	0	12,4	986,35
06/10/1994 20:45	SE	0,4	0	12,1	986,49
06/10/1994 21:00	Desconocido	0	0	11,7	986,56
06/10/1994 21:15	Desconocido	0	0	11,5	986,56
06/10/1994 21:30	SE	0,9	0	11,3	986,62
06/10/1994 21:45	Desconocido	0,4	0	11,1	986,66
06/10/1994 22:00	SE	1,8	0	11	986,83
06/10/1994 22:15	SE	1,3	0	11,2	986,72
06/10/1994 22:30	E	0,9	0	11,3	986,59
06/10/1994 22:45	Desconocido	0	0	11,3	986,45
06/10/1994 23:00	Desconocido	0	0	11,3	986,42

06/10/1994 23:15	ENE	0,9	0	11,6	986,39
06/10/1994 23:30	Desconocido	0	0	11,7	986,25
06/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,8	986,05
07/10/1994 00:00	ENE	0,4	0	11,9	986,01
07/10/1994 00:15	Desconocido	0,4	0	12,1	985,91
07/10/1994 00:30	ESE	0,9	0	12,1	985,84
07/10/1994 00:45	S	1,8	0	12,2	985,84
07/10/1994 01:00	Desconocido	0	0	12,3	985,64
07/10/1994 01:15	Desconocido	0	0	12,3	985,91
07/10/1994 01:30	SSE	0,9	0	12,3	985,74
07/10/1994 01:45	SE	0,4	0	12,3	985,54
07/10/1994 02:00	SE	0,4	0	12,4	985,51
07/10/1994 02:15	SE	1,3	0	12,3	985,34
07/10/1994 02:30	SSO	1,3	0	12,3	985,2
07/10/1994 02:45	SSO	0,9	0	12,2	984,86
07/10/1994 03:00	Desconocido	0,4	0	12,2	984,69
07/10/1994 03:15	Desconocido	0	0	12,2	984,35
07/10/1994 03:30	Desconocido	0	0	12,2	984,25
07/10/1994 03:45	SSE	0,4	0	12,2	984,35
07/10/1994 04:00	SSE	0,9	0	12,2	984,15
07/10/1994 04:15	SSE	0,9	0	12,2	983,95
07/10/1994 04:30	Desconocido	0	0	12,2	983,78
07/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	12,2	983,61
07/10/1994 05:00	SSE	0,4	0	12,3	983,71
07/10/1994 05:15	SSE	1,8	0	12,2	983,71
07/10/1994 05:30	SSO	1,8	0	12,1	983,74
07/10/1994 05:45	S	0,4	0	12	983,81
07/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	12	983,85
07/10/1994 06:15	Desconocido	0	0	12	983,64
07/10/1994 06:30	Desconocido	0	0	11,9	983,61
07/10/1994 06:45	Desconocido	0	0	11,7	983,74
07/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	11,6	983,64
07/10/1994 07:15	Desconocido	0	0	11,6	983,91
07/10/1994 07:30	Desconocido	0	0	11,7	984,08
07/10/1994 07:45	Desconocido	0	0	11,8	984,18
07/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	12,1	984,32
07/10/1994 08:15	Desconocido	0	0	12,3	984,56
07/10/1994 08:30	Desconocido	0	0	12,6	984,59
07/10/1994 08:45	SSO	1,8	0	13,2	984,93

07/10/1994 09:00	SSO	1,8	0	13,6	984,96
07/10/1994 09:15	Desconocido	0	0	14,1	984,76
07/10/1994 09:30	SO	1,8	0	15,1	985
07/10/1994 09:45	SO	2,2	0	16,1	984,9
07/10/1994 10:00	O	2,2	0,4	16,5	984,73
07/10/1994 10:15	NNE	2,2	0	17,7	984,49
07/10/1994 10:30	NNE	1,3	0	18,3	984,46
07/10/1994 10:45	ONO	1,8	0	18,9	984,29
07/10/1994 11:00	O	2,2	0,4	19,4	984,18
07/10/1994 11:15	NNE	2,2	0,4	20,1	983,85
07/10/1994 11:30	NNE	2,2	0,4	20,6	983,98
07/10/1994 11:45	NNE	3,1	0,4	20,8	983,71
07/10/1994 12:00	ONO	1,8	0,4	21,4	983,68
07/10/1994 12:15	ONO	1,8	0,4	21,3	983,58
07/10/1994 12:30	NO	1,8	0,4	21,6	983,51
07/10/1994 12:45	ONO	2,2	0,4	22,1	983,58
07/10/1994 13:00	ONO	1,8	0	22,5	983,37
07/10/1994 13:15	O	3,1	0,9	22,7	983,17
07/10/1994 13:30	NO	2,7	0,9	22,9	982,97
07/10/1994 13:45	O	3,6	0,4	23,3	982,8
07/10/1994 14:00	O	4,5	0,9	23,9	982,69
07/10/1994 14:15	ONO	3,1	0,9	24,4	982,56
07/10/1994 14:30	N	3,6	0,4	24,6	982,25
07/10/1994 14:45	O	3,1	0,4	25,2	982,15
07/10/1994 15:00	ONO	1,8	0,4	25,7	981,98
07/10/1994 15:15	SSO	2,2	0,4	25,8	981,71
07/10/1994 15:30	O	4	0,9	26,1	981,41
07/10/1994 15:45	SSO	4,5	1,3	26	981,37
07/10/1994 16:00	O	4	0,9	25,9	981,27
07/10/1994 16:15	NO	3,6	0,9	25,8	981,2
07/10/1994 16:30	SO	3,6	1,3	25,9	981
07/10/1994 16:45	SO	4,9	1,3	25,9	981,07
07/10/1994 17:00	SO	6,7	1,8	24,8	981,1
07/10/1994 17:15	SO	3,6	0,9	24,8	981
07/10/1994 17:30	O	4	1,3	25,4	981,14
07/10/1994 17:45	SO	4	1,3	24,9	981,34
07/10/1994 18:00	SO	5,8	1,8	24,3	981,44
07/10/1994 18:15	SO	5,8	0,9	24,1	981,71
07/10/1994 18:30	SO	4,5	1,3	23,1	981,78

07/10/1994 18:45	SO	8	2,2	22,2	981,88
07/10/1994 19:00	SO	4	0,9	21,8	981,88
07/10/1994 19:15	OSO	3,6	0,9	21,2	982,25
07/10/1994 19:30	SO	2,2	0,4	20,6	982,59
07/10/1994 19:45	OSO	1,3	0	19,7	983
07/10/1994 20:00	O	1,3	0	18,8	983,54
07/10/1994 20:15	O	1,8	0	18,2	983,95
07/10/1994 20:30	OSO	2,2	0,4	18,1	983,98
07/10/1994 20:45	O	2,2	0	18,2	984,29
07/10/1994 21:00	OSO	2,2	0,4	17,9	984,42
07/10/1994 21:15	SO	3,1	0,4	17,9	984,59
07/10/1994 21:30	SO	2,7	0,4	17,9	984,79
07/10/1994 21:45	O	1,3	0	17,3	985,1
07/10/1994 22:00	OSO	2,7	0,4	16,9	985,44
07/10/1994 22:15	SO	3,6	0,9	16,9	985,71
07/10/1994 22:30	OSO	3,1	0,9	17,2	985,71
07/10/1994 22:45	SO	4,5	0,9	17,4	985,78
07/10/1994 23:00	OSO	4,9	1,3	17,4	985,88
07/10/1994 23:15	SO	4,9	1,8	17,3	985,88
07/10/1994 23:30	SO	5,8	2,2	17,2	985,98
07/10/1994 23:45	SO	5,4	1,3	17	985,81
08/10/1994 00:00	SO	5,4	1,8	16,7	985,95
08/10/1994 00:15	SO	5,8	1,8	16,4	986,18
08/10/1994 00:30	SO	5,4	2,2	16,2	986,42
08/10/1994 00:45	SO	4,9	1,8	16	986,45
08/10/1994 01:00	SO	4,5	1,8	15,7	986,35
08/10/1994 01:15	SSO	4	1,3	15,5	986,62
08/10/1994 01:30	SO	4	1,3	15,3	986,52
08/10/1994 01:45	SO	3,1	1,3	15,2	986,42
08/10/1994 02:00	SSO	3,1	0,9	15	986,66
08/10/1994 02:15	SSO	4	0,9	14,9	986,56
08/10/1994 02:30	SO	4	0,9	14,7	986,49
08/10/1994 02:45	SSO	4,5	0,9	14,4	986,56
08/10/1994 03:00	S	2,2	0,4	14,2	986,59
08/10/1994 03:15	SSE	0,4	0	13,3	986,86
08/10/1994 03:30	Desconocido	0	0	12,3	986,96
08/10/1994 03:45	SSE	1,8	0	11,2	987,03
08/10/1994 04:00	Desconocido	0,4	0	10,4	987,06
08/10/1994 04:15	Desconocido	0	0	9,8	986,86

08/10/1994 04:30	Desconocido	0	0	9,7	987,13
08/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	9,9	987,13
08/10/1994 05:00	Desconocido	0	0	10,1	987,13
08/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	9,9	987,06
08/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	9,9	987,1
08/10/1994 05:45	O	0,9	0	9,7	987
08/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	9,6	987,1
08/10/1994 06:15	SSE	1,3	0	9,2	987
08/10/1994 06:30	ESE	1,3	0	9,2	987,06
08/10/1994 06:45	OSO	0,9	0	9,3	987,3
08/10/1994 07:00	O	0,9	0	9,3	987,54
08/10/1994 07:15	Desconocido	0	0	9,2	987,54
08/10/1994 07:30	O	0,9	0	9,1	987,74
08/10/1994 07:45	Desconocido	0	0	9,2	987,98
08/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	9,6	988,05
08/10/1994 08:15	NO	0,9	0	10,4	988,11
08/10/1994 08:30	NNO	1,8	0,4	11,2	988,25
08/10/1994 08:45	S	1,8	0	12,1	988,18
08/10/1994 09:00	S	0,9	0	13,3	988,45
08/10/1994 09:15	NNE	1,3	0	14,4	988,38
08/10/1994 09:30	NNE	1,3	0,4	15,4	988,59
08/10/1994 09:45	NNE	1,3	0	16,3	988,52
08/10/1994 10:00	NNE	0,9	0	16,8	988,52
08/10/1994 10:15	N	1,3	0	16,8	988,52
08/10/1994 10:30	SSE	0,9	0	17,2	988,38
08/10/1994 10:45	O	1,8	0,4	18	988,45
08/10/1994 11:00	SSO	1,8	0,4	18,4	988,45
08/10/1994 11:15	SO	2,2	0,4	18,8	988,15
08/10/1994 11:30	ONO	1,8	0,4	19,2	987,98
08/10/1994 11:45	SE	1,8	0,4	19,2	987,84
08/10/1994 12:00	S	1,8	0,4	19,6	987,71
08/10/1994 12:15	S	2,2	0,4	20,3	987,54
08/10/1994 12:30	SO	2,2	0,4	20,9	987,4
08/10/1994 12:45	S	2,2	0,4	21,3	987,33
08/10/1994 13:00	SSE	1,3	0,4	21,4	987,1
08/10/1994 13:15	SSO	3,6	0,9	22,3	987
08/10/1994 13:30	S	6,3	1,8	22,1	987
08/10/1994 13:45	SO	3,1	0,9	22,4	986,83
08/10/1994 14:00	SSO	2,2	0,4	22,2	986,83

08/10/1994 14:15	S	3,6	1,3	21,6	986,69
08/10/1994 14:30	S	4,9	1,8	21,5	986,56
08/10/1994 14:45	S	4,9	1,3	21,7	986,56
08/10/1994 15:00	SSO	4,5	0,9	22,1	986,45
08/10/1994 15:15	S	5,4	2,2	22,5	986,25
08/10/1994 15:30	SSO	6,7	3,1	21,2	986,45
08/10/1994 15:45	SSO	8	3,1	19,4	986,39
08/10/1994 16:00	SSO	6,3	2,2	18,3	986,32
08/10/1994 16:15	SSO	6,7	3,1	17,7	986,59
08/10/1994 16:30	S	7,2	2,7	17,5	986,49
08/10/1994 16:45	S	7,2	2,2	17,7	986,35
08/10/1994 17:00	S	5,4	2,2	17,8	986,28
08/10/1994 17:15	S	5,8	2,2	17,7	986,15
08/10/1994 17:30	S	6,7	2,7	17,3	986,35
08/10/1994 17:45	S	5,4	2,2	16,8	986,35
08/10/1994 18:00	SSO	4	1,3	16,3	986,22
08/10/1994 18:15	S	4	0,9	16	986,62
08/10/1994 18:30	SSO	4	1,3	15,7	986,93
08/10/1994 18:45	SSO	3,1	0,9	15,2	987,33
08/10/1994 19:00	SSO	1,8	0,4	14,7	987,33
08/10/1994 19:15	S	3,1	0,9	14,3	987,2
08/10/1994 19:30	SSE	1,8	0,4	14,1	987,2
08/10/1994 19:45	S	2,2	0,4	13,8	986,96
08/10/1994 20:00	SSE	1,3	0	13,5	987,1
08/10/1994 20:15	SO	2,7	0,4	13,3	987,13
08/10/1994 20:30	S	1,8	0	13,3	987,03
08/10/1994 20:45	Desconocido	0	0	13	987,1
08/10/1994 21:00	Desconocido	0	0	12,5	987,16
08/10/1994 21:15	Desconocido	0	0	11,9	987,33
08/10/1994 21:30	Desconocido	0	0	11,3	987,67
08/10/1994 21:45	Desconocido	0	0	10,9	987,6
08/10/1994 22:00	Desconocido	0	0	10,8	987,81
08/10/1994 22:15	Desconocido	0	0	10,8	988,18
08/10/1994 22:30	Desconocido	0	0	10,9	988,05
08/10/1994 22:45	Desconocido	0	0	11,2	988,08
08/10/1994 23:00	Desconocido	0	0	11,4	988,45
08/10/1994 23:15	Desconocido	0	0	11,4	988,25
08/10/1994 23:30	Desconocido	0	0	11,4	988,35
08/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,4	988,45

09/10/1994 00:00	OSO	1,3	0	11,3	988,21
09/10/1994 00:15	O	0,4	0	11,2	988,32
09/10/1994 00:30	O	1,3	0	10,9	987,88
09/10/1994 00:45	Desconocido	0	0	10,7	987,6
09/10/1994 01:00	O	0,4	0	10,4	988,32
09/10/1994 01:15	O	0,9	0	10,4	988,59
09/10/1994 01:30	NNO	0,9	0	10,3	988,25
09/10/1994 01:45	N	0,4	0	10,2	987,54
09/10/1994 02:00	Desconocido	0	0	10,1	987,47
09/10/1994 02:15	Desconocido	0	0	10,1	987,54
09/10/1994 02:30	Desconocido	0	0	10,1	987,88
09/10/1994 02:45	N	0,4	0	10,1	988,05
09/10/1994 03:00	N	0,4	0	10,1	988,28
09/10/1994 03:15	Desconocido	0	0	10,1	988,38
09/10/1994 03:30	Desconocido	0	0	10	988,59
09/10/1994 03:45	N	0,4	0	10	988,11
09/10/1994 04:00	Desconocido	0	0	9,9	988,52
09/10/1994 04:15	Desconocido	0	0	9,9	988,55
09/10/1994 04:30	Desconocido	0	0	9,9	988,65
09/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	9,9	988,52
09/10/1994 05:00	Desconocido	0	0	9,8	988,45
09/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	9,8	988,65
09/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	9,7	988,32
09/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	9,4	988,11
09/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	9,1	988,11
09/10/1994 06:15	Desconocido	0	0	8,6	988,01
09/10/1994 06:30	Desconocido	0	0	8,3	987,77
09/10/1994 06:45	Desconocido	0	0	8,2	988,18
09/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	7,9	988,32
09/10/1994 07:15	Desconocido	0	0	7,8	988,62
09/10/1994 07:30	Desconocido	0	0	7,7	988,62
09/10/1994 07:45	Desconocido	0	0	7,7	988,69
09/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	7,8	988,93
09/10/1994 08:15	ONO	1,3	0	8,5	988,79
09/10/1994 08:30	ONO	0,9	0	9,3	989,03
09/10/1994 08:45	N	0,9	0	9,8	989,1
09/10/1994 09:00	N	0,9	0	10,8	988,96
09/10/1994 09:15	N	0,9	0	12	989,3
09/10/1994 09:30	NO	1,8	0	13	989,4

09/10/1994 09:45	NO	1,8	0	14,1	989,47
09/10/1994 10:00	Desconocido	0	0	14,3	989,57
09/10/1994 10:15	ONO	2,2	0	14,6	989,43
09/10/1994 10:30	OSO	2,2	0,4	15,1	989,57
09/10/1994 10:45	O	2,2	0,4	16,2	989,3
09/10/1994 11:00	OSO	4	0,4	17,3	989,33
09/10/1994 11:15	O	3,1	0,9	17,6	989,23
09/10/1994 11:30	SO	2,7	0,9	17,8	989,1
09/10/1994 11:45	O	4	0,9	18,3	989,13
09/10/1994 12:00	O	2,7	0,4	18,7	989,1
09/10/1994 12:15	O	2,7	0,4	18,5	988,93
09/10/1994 12:30	ONO	2,7	0,4	18,6	988,86
09/10/1994 12:45	O	1,8	0,4	18,8	988,59
09/10/1994 13:00	OSO	2,7	0,4	19,3	988,49
09/10/1994 13:15	ONO	3,1	0,4	19,8	988,32
09/10/1994 13:30	SO	3,6	0,4	20,2	988,25
09/10/1994 13:45	OSO	3,1	0,4	20,7	988,05
09/10/1994 14:00	SO	3,1	0,4	21,8	987,81
09/10/1994 14:15	OSO	3,6	0,9	22,4	987,88
09/10/1994 14:30	SO	3,1	0,9	22,2	987,84
09/10/1994 14:45	O	4,5	0,9	22,2	987,84
09/10/1994 15:00	S	1,8	0	21,9	987,67
09/10/1994 15:15	NO	2,2	0,4	22,8	987,5
09/10/1994 15:30	ONO	2,7	0,4	23,8	987,37
09/10/1994 15:45	O	4	0,4	24	987,47
09/10/1994 16:00	N	3,1	0,9	23,6	987,23
09/10/1994 16:15	ONO	4	0,4	23,5	987,16
09/10/1994 16:30	ONO	3,1	0,9	23,4	987,06
09/10/1994 16:45	OSO	4	0,9	22,8	987
09/10/1994 17:00	O	3,6	0,9	22,7	987,03
09/10/1994 17:15	OSO	2,2	0,4	22,7	986,86
09/10/1994 17:30	SO	3,6	0,9	22,7	986,69
09/10/1994 17:45	SO	3,6	0,9	22,3	986,86
09/10/1994 18:00	S	2,7	0,4	22,4	986,93
09/10/1994 18:15	SSO	2,2	0,9	22,7	987,23
09/10/1994 18:30	SO	1,3	0	22,9	987,54
09/10/1994 18:45	SO	1,3	0	22,5	987,74
09/10/1994 19:00	Desconocido	0	0	20,8	987,84
09/10/1994 19:15	Desconocido	0	0	18,8	988,15

09/10/1994 19:30	Desconocido	0	0	17,2	988,15
09/10/1994 19:45	Desconocido	0	0	16,1	988,21
09/10/1994 20:00	Desconocido	0	0	15,1	988,42
09/10/1994 20:15	Desconocido	0	0	14,1	988,86
09/10/1994 20:30	Desconocido	0	0	13,1	989,03
09/10/1994 20:45	Desconocido	0	0	12,4	989,37
09/10/1994 21:00	Desconocido	0	0	11,8	989,57
09/10/1994 21:15	Desconocido	0	0	11,3	989,81
09/10/1994 21:30	Desconocido	0	0	10,8	990,04
09/10/1994 21:45	Desconocido	0	0	10,3	990,28
09/10/1994 22:00	Desconocido	0	0	10,1	990,48
09/10/1994 22:15	SO	0,9	0	9,9	990,52
09/10/1994 22:30	Desconocido	0	0	9,8	990,59
09/10/1994 22:45	Desconocido	0	0	9,6	990,79
09/10/1994 23:00	SO	0,9	0	9,3	990,99
09/10/1994 23:15	Desconocido	0	0	9,3	991,06
09/10/1994 23:30	Desconocido	0	0	9,2	991,03
09/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	8,9	990,82
10/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	8,6	991,19
10/10/1994 00:15	Desconocido	0	0	8,2	991,3
10/10/1994 00:30	Desconocido	0	0	7,9	991,57
10/10/1994 00:45	Desconocido	0	0	7,8	991,67
10/10/1994 01:00	Desconocido	0	0	7,6	991,74
10/10/1994 01:15	Desconocido	0	0	7,3	991,94
10/10/1994 01:30	Desconocido	0	0	7,1	992,08
10/10/1994 01:45	Desconocido	0	0	6,9	992,11
10/10/1994 02:00	Desconocido	0	0	6,8	991,67
10/10/1994 02:15	Desconocido	0	0	6,7	991,84
10/10/1994 02:30	Desconocido	0	0	6,6	991,74
10/10/1994 02:45	Desconocido	0	0	6,5	991,84
10/10/1994 03:00	Desconocido	0	0	6,4	991,97
10/10/1994 03:15	Desconocido	0	0	6,3	992,04
10/10/1994 03:30	Desconocido	0	0	6,4	991,97
10/10/1994 03:45	SE	0,9	0	6,4	991,97
10/10/1994 04:00	ESE	1,3	0	6,8	992,24
10/10/1994 04:15	Desconocido	0	0	7,2	992,28
10/10/1994 04:30	SSE	0,4	0	7,2	992,28
10/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	7,3	992,41
10/10/1994 05:00	Desconocido	0	0	7,4	992,65

10/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	7,4	992,79
10/10/1994 05:30	SE	0,9	0	7,5	992,79
10/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	7,9	992,96
10/10/1994 06:00	SE	0,9	0	8,3	992,99
10/10/1994 06:15	SO	0,9	0	8,7	993,09
10/10/1994 06:30	SSE	0,9	0	8,9	993,09
10/10/1994 06:45	SSE	0,4	0	8,9	993,19
10/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	8,8	993,29
10/10/1994 07:15	SSE	0,4	0	8,6	993,46
10/10/1994 07:30	ESE	0,4	0	8,7	993,6
10/10/1994 07:45	ESE	0,9	0	8,9	993,53
10/10/1994 08:00	ESE	0,9	0	9,2	993,63
10/10/1994 08:15	SSE	0,4	0	9,7	993,84
10/10/1994 08:30	E	1,8	0	10,3	993,84
10/10/1994 08:45	E	1,8	0	10,9	993,73
10/10/1994 09:00	ENE	1,8	0	11,8	993,77
10/10/1994 09:15	ENE	1,8	0	13,5	993,8
10/10/1994 09:30	E	2,2	0	15,1	993,9
10/10/1994 09:45	ESE	2,7	0	16,1	994,01
10/10/1994 10:00	E	1,8	0	17,2	993,87
10/10/1994 10:15	ENE	2,7	0,4	17,8	994,01
10/10/1994 10:30	ENE	1,8	0	18,3	993,97
10/10/1994 10:45	ENE	2,7	0,4	18,6	993,77
10/10/1994 11:00	ENE	1,3	0	18,7	993,67
10/10/1994 11:15	ESE	2,2	0,4	19,2	993,8
10/10/1994 11:30	ENE	2,2	0,4	19,3	993,8
10/10/1994 11:45	ESE	1,3	0	20,3	993,6
10/10/1994 12:00	ESE	1,8	0	20,8	993,43
10/10/1994 12:15	E	1,8	0	21,2	993,46
10/10/1994 12:30	SSE	0,9	0	21,5	993,26
10/10/1994 12:45	E	1,3	0	21,1	992,82
10/10/1994 13:00	S	1,3	0	20,9	992,45
10/10/1994 13:15	SSO	2,2	0	21,8	992,21
10/10/1994 13:30	SSO	1,3	0	21,8	992,28
10/10/1994 13:45	E	0,4	0	21,2	992,18
10/10/1994 14:00	E	0,9	0	20,6	992,24
10/10/1994 14:15	E	0,4	0	20,3	992,08
10/10/1994 14:30	Desconocido	0	0	19,9	992,14
10/10/1994 14:45	NNE	1,8	0,4	19,6	991,91

10/10/1994 15:00	NNE	3,1	0,9	19,7	991,7
10/10/1994 15:15	NNE	3,1	0,9	19,9	991,57
10/10/1994 15:30	NNE	3,1	0,9	20,2	991,53
10/10/1994 15:45	NNE	2,7	0,9	20,3	991,4
10/10/1994 16:00	NNE	2,7	0,9	20,8	991,03
10/10/1994 16:15	NNE	1,8	0,4	20,6	990,82
10/10/1994 16:30	ENE	2,2	0	20,6	990,65
10/10/1994 16:45	ENE	1,8	0	20,6	990,72
10/10/1994 17:00	NNE	0,4	0	20,2	990,48
10/10/1994 17:15	Desconocido	0	0	19,8	990,25
10/10/1994 17:30	Desconocido	0	0	19,5	990,04
10/10/1994 17:45	Desconocido	0	0	19,1	989,87
10/10/1994 18:00	Desconocido	0	0	19,1	990,18
10/10/1994 18:15	Desconocido	0	0	19,3	990,45
10/10/1994 18:30	Desconocido	0	0	19,1	990,31
10/10/1994 18:45	Desconocido	0	0	18,6	990,21
10/10/1994 19:00	Desconocido	0	0	18	990,14
10/10/1994 19:15	Desconocido	0	0	17,6	990,14
10/10/1994 19:30	Desconocido	0	0	17,1	990,11
10/10/1994 19:45	Desconocido	0	0	16,5	990,28
10/10/1994 20:00	Desconocido	0	0	16	990,35
10/10/1994 20:15	Desconocido	0	0	15,6	990,21
10/10/1994 20:30	Desconocido	0	0	15,3	990,21
10/10/1994 20:45	Desconocido	0	0	15,1	990,31
10/10/1994 21:00	Desconocido	0	0	15,1	990,45
10/10/1994 21:15	Desconocido	0	0	14,9	990,35
10/10/1994 21:30	Desconocido	0	0	14,8	990,42
10/10/1994 21:45	Desconocido	0	0	14,8	990,45
10/10/1994 22:00	Desconocido	0	0	14,8	990,48
10/10/1994 22:15	Desconocido	0	0	14,7	990,35
10/10/1994 22:30	Desconocido	0	0	14,7	990,45
10/10/1994 22:45	Desconocido	0	0	14,5	990,42
10/10/1994 23:00	Desconocido	0	0	14,3	990,18
10/10/1994 23:15	Desconocido	0	0	14,1	990,01
10/10/1994 23:30	Desconocido	0	0	13,9	989,94
10/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	13,9	989,94
11/10/1994 00:00	Desconocido	0	0	13,8	989,74
11/10/1994 00:15	Desconocido	0	0	13,7	989,94
11/10/1994 00:30	Desconocido	0	0	13,5	990,11

11/10/1994 00:45	Desconocido	0	0	13,4	990,35
11/10/1994 01:00	Desconocido	0	0	13,2	990,42
11/10/1994 01:15	Desconocido	0	0	13,1	990,45
11/10/1994 01:30	Desconocido	0	0	13,1	990,31
11/10/1994 01:45	Desconocido	0	0	13,2	990,11
11/10/1994 02:00	Desconocido	0	0	13,3	989,94
11/10/1994 02:15	Desconocido	0	0	13,3	989,64
11/10/1994 02:30	Desconocido	0	0	13,4	989,67
11/10/1994 02:45	Desconocido	0	0	13,2	989,57
11/10/1994 03:00	Desconocido	0	0	12,9	989,64
11/10/1994 03:15	Desconocido	0	0	12,8	989,43
11/10/1994 03:30	Desconocido	0	0	12,9	989,13
11/10/1994 03:45	Desconocido	0	0	13,1	988,93
11/10/1994 04:00	S	1,8	0	13,1	988,55
11/10/1994 04:15	S	1,8	0	13,1	988,86
11/10/1994 04:30	Desconocido	0,4	0	13,1	988,89
11/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	13,1	989,03
11/10/1994 05:00	Desconocido	0	0	12,9	989,06
11/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	12,9	989,2
11/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	12,8	989,5
11/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	12,8	989,87
11/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	12,9	989,91
11/10/1994 06:15	Desconocido	0	0	12,9	989,87
11/10/1994 06:30	Desconocido	0	0	12,8	990,01
11/10/1994 06:45	Desconocido	0	0	12,9	989,94
11/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	12,9	989,81
11/10/1994 07:15	Desconocido	0,4	0	12,9	989,64
11/10/1994 07:30	E	1,8	0	12,8	989,54
11/10/1994 07:45	E	0,9	0	12,8	989,57
11/10/1994 08:00	SE	1,3	0	12,7	989,37
11/10/1994 08:15	Desconocido	0	0	12,7	989,57
11/10/1994 08:30	SSE	0,9	0	12,8	989,57
11/10/1994 08:45	Desconocido	0	0	12,9	989,57
11/10/1994 09:00	Desconocido	0	0	12,9	989,54
11/10/1994 09:15	Desconocido	0	0	13	989,6
11/10/1994 09:30	SSO	0,9	0	13,1	989,64
11/10/1994 09:45	Desconocido	0	0	13,2	989,94
11/10/1994 10:00	SSO	0,9	0	13,2	990,45
11/10/1994 10:15	ESE	0,9	0	12,9	990,42

11/10/1994 10:30	Desconocido	0	0	12,7	990,65
11/10/1994 10:45	Desconocido	0	0	12,6	991,03
11/10/1994 11:00	Desconocido	0	0	12,5	991,13
11/10/1994 11:15	ESE	0,9	0	12,5	991,06
11/10/1994 11:30	ESE	0,4	0	12,6	990,92
11/10/1994 11:45	S	2,2	0,4	12,6	990,65
11/10/1994 12:00	S	1,8	0,4	12,7	990,52
11/10/1994 12:15	S	1,8	0,4	12,8	990,38
11/10/1994 12:30	S	1,3	0	13,1	990,42
11/10/1994 12:45	S	0,9	0	13,4	990,55
11/10/1994 13:00	ENE	0,9	0	13,7	990,35
11/10/1994 13:15	Desconocido	0	0	13,8	990,25
11/10/1994 13:30	S	4,5	0,9	13,7	988,82
11/10/1994 13:45	S	3,6	0,9	13,7	989,06
11/10/1994 14:00	S	3,1	0,4	14,6	989,03
11/10/1994 14:15	SSO	2,7	0,4	15,1	988,96
11/10/1994 14:30	SE	0,4	0	15,7	989,16
11/10/1994 14:45	Desconocido	0,4	0	15,7	988,99
11/10/1994 15:00	SE	0,9	0	15,4	989,1
11/10/1994 15:15	SSE	0,4	0	14,9	988,69
11/10/1994 15:30	SSE	0,9	0	15,2	988,62
11/10/1994 15:45	Desconocido	0	0	15,3	988,45
11/10/1994 16:00	SE	0,4	0	15,2	988,32
11/10/1994 16:15	E	0,4	0	15,6	988,32
11/10/1994 16:30	Desconocido	0	0	15,7	988,21
11/10/1994 16:45	Desconocido	0	0	15,1	988,15
11/10/1994 17:00	Desconocido	0	0	14,6	987,98
11/10/1994 17:15	Desconocido	0	0	14,5	987,88
11/10/1994 17:30	S	1,8	0	14,4	987,81
11/10/1994 17:45	S	2,7	0	14,3	987,71
11/10/1994 18:00	ESE	0,9	0	14,3	987,71
11/10/1994 18:15	Desconocido	0	0	14,3	987,81
11/10/1994 18:30	Desconocido	0	0	14,2	987,88
11/10/1994 18:45	Desconocido	0,4	0	14	987,94
11/10/1994 19:00	Desconocido	0	0	13,9	988,01
11/10/1994 19:15	Desconocido	0	0	13,7	987,88
11/10/1994 19:30	ESE	0,4	0	13,6	987,88
11/10/1994 19:45	Desconocido	0,4	0	13,4	987,88
11/10/1994 20:00	Desconocido	0	0	13,2	987,88

11/10/1994 20:15	Desconocido	0	0	13,1	987,98
11/10/1994 20:30	E	1,3	0	13,1	988,08
11/10/1994 20:45	ENE	0,9	0	12,9	988,15
11/10/1994 21:00	ESE	0,9	0	12,7	988,25
11/10/1994 21:15	SE	0,9	0	12,6	988,38
11/10/1994 21:30	SE	0,9	0	12,4	988,52
11/10/1994 21:45	Desconocido	0	0	12,3	988,59
11/10/1994 22:00	Desconocido	0	0	12,3	988,59
11/10/1994 22:15	Desconocido	0	0	12,2	988,65
11/10/1994 22:30	ENE	1,3	0	12,1	988,65
11/10/1994 22:45	ENE	1,3	0	11,9	988,65
11/10/1994 23:00	NE	0,9	0	11,6	988,52
11/10/1994 23:15	Desconocido	0	0	11,4	988,45
11/10/1994 23:30	Desconocido	0	0	11,4	988,45
11/10/1994 23:45	Desconocido	0	0	11,3	988,35
12/10/1994 00:00	NE	0,4	0	11,3	988,18
12/10/1994 00:15	ENE	1,3	0	11,2	988,18
12/10/1994 00:30	Desconocido	0	0	11,2	988,05
12/10/1994 00:45	ENE	0,9	0	11,1	988,01
12/10/1994 01:00	Desconocido	0	0	10,9	987,98
12/10/1994 01:15	Desconocido	0	0	10,7	987,94
12/10/1994 01:30	Desconocido	0	0	10,6	987,77
12/10/1994 01:45	Desconocido	0	0	10,5	987,71
12/10/1994 02:00	Desconocido	0	0	10,4	987,54
12/10/1994 02:15	Desconocido	0	0	10,4	987,4
12/10/1994 02:30	Desconocido	0	0	10,3	987,2
12/10/1994 02:45	Desconocido	0	0	10,2	986,93
12/10/1994 03:00	Desconocido	0	0	10,2	986,62
12/10/1994 03:15	Desconocido	0	0	10,1	986,39
12/10/1994 03:30	Desconocido	0	0	10,1	986,15
12/10/1994 03:45	Desconocido	0	0	10,1	985,95
12/10/1994 04:00	Desconocido	0	0	10,1	985,81
12/10/1994 04:15	Desconocido	0	0	10,1	985,61
12/10/1994 04:30	Desconocido	0	0	10,1	985,44
12/10/1994 04:45	Desconocido	0	0	10,1	985,34
12/10/1994 05:00	Desconocido	0	0	10	985,2
12/10/1994 05:15	Desconocido	0	0	10	985,17
12/10/1994 05:30	Desconocido	0	0	10	985,1
12/10/1994 05:45	Desconocido	0	0	10	984,96

12/10/1994 06:00	Desconocido	0	0	9,9	984,86
12/10/1994 06:15	ESE	0,9	0	9,9	984,62
12/10/1994 06:30	SE	1,3	0	9,8	984,49
12/10/1994 06:45	Desconocido	0,4	0	9,8	984,49
12/10/1994 07:00	Desconocido	0	0	9,8	984,56
12/10/1994 07:15	Desconocido	0	0	9,9	984,59
12/10/1994 07:30	Desconocido	0	0	10,1	984,69
12/10/1994 07:45	Desconocido	0	0	10,2	984,62
12/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	10,3	984,59
12/10/1994 08:15	Desconocido	0	0	10,3	984,66
12/10/1994 08:30	Desconocido	0	0	10,4	984,73
12/10/1994 08:45	Desconocido	0	0	10,4	984,69
12/10/1994 09:00	Desconocido	0	0	10,7	984,62
12/10/1994 09:15	Desconocido	0	0	10,9	984,59
12/10/1994 09:30	Desconocido	0	0	11,2	984,62
12/10/1994 09:45	Desconocido	0	0	11,3	984,42
12/10/1994 10:00	Desconocido	0	0	11,3	984,32
12/10/1994 10:15	Desconocido	0	0	11,6	984,25
12/10/1994 10:30	Desconocido	0	0	12,2	984,05
12/10/1994 10:45	O	1,3	0	12,5	983,95
12/10/1994 11:00	OSO	0,9	0	12,7	983,91
12/10/1994 11:15	Desconocido	0	0	13,1	983,68
12/10/1994 11:30	O	0,4	0	13,1	983,54
12/10/1994 11:45	NO	0,4	0	13,1	983,27
12/10/1994 12:00	O	1,8	0	13,6	983,03
12/10/1994 12:15	ENE	0,4	0	14,3	982,9
12/10/1994 12:30	Desconocido	0,4	0	14,8	982,56
12/10/1994 12:45	ENE	0,9	0	14,9	982,49
12/10/1994 13:00	N	1,3	0	15,3	982,19
12/10/1994 13:15	OSO	3,1	0,4	15,7	981,98
12/10/1994 13:30	O	2,7	0,4	16,4	981,88
12/10/1994 13:45	O	4	0,9	16,7	981,68
12/10/1994 14:00	NO	5,4	0,9	17,2	981,51
12/10/1994 14:15	NO	4,9	0,9	17,6	981,34
12/10/1994 14:30	NO	5,8	0,9	17,3	981,2
12/10/1994 14:45	OSO	2,2	0,4	16,9	981
12/10/1994 15:00	ONO	3,6	0	16,9	980,93
12/10/1994 15:15	ONO	1,8	0	16,6	980,56
12/10/1994 15:30	NO	1,8	0	16,2	980,43

12/10/1994 15:45	ONO	5,4	0,4	16,2	980,26
12/10/1994 16:00	ONO	1,8	0,4	16,7	980,09
12/10/1994 16:15	SSO	4,5	1,3	16,5	980,09
12/10/1994 16:30	SO	2,2	0,4	15,9	979,82
12/10/1994 16:45	OSO	8,9	1,3	16,6	979,82
12/10/1994 17:00	OSO	6,3	1,3	17,1	979,82
12/10/1994 17:15	O	6,7	1,3	17	979,82
12/10/1994 17:30	O	4,5	0,9	17	979,95
12/10/1994 17:45	ONO	4,5	0,9	16,9	979,78
12/10/1994 18:00	SO	3,6	0,9	16,6	979,82
12/10/1994 18:15	NO	4,5	0,4	16,4	979,78
12/10/1994 18:30	O	4	0,4	16,3	979,82
12/10/1994 18:45	OSO	1,8	0	16,2	979,65
12/10/1994 19:00	ONO	2,2	0,4	16,4	979,75
12/10/1994 19:15	O	4,5	0,9	16,4	979,85
12/10/1994 19:30	ONO	2,7	0,4	16,3	979,95
12/10/1994 19:45	O	2,7	0,4	16	980,15
12/10/1994 20:00	OSO	3,1	0,4	15,9	980,49
12/10/1994 20:15	OSO	6,3	1,3	15,8	980,73
12/10/1994 20:30	OSO	4,5	1,3	15,9	980,9
12/10/1994 20:45	O	7,6	0,9	15,7	981
12/10/1994 21:00	O	5,8	1,3	15,7	981
12/10/1994 21:15	O	7,2	1,8	15,6	981,24
12/10/1994 21:30	O	6,7	1,8	15,4	981,37
12/10/1994 21:45	OSO	7,2	1,3	15,2	981,81
12/10/1994 22:00	O	6,3	0,9	14,9	981,92
12/10/1994 22:15	O	5,4	1,3	14,4	982,19
12/10/1994 22:30	OSO	4	0,9	14,1	982,36
12/10/1994 22:45	ONO	6,7	0,9	13,8	982,46
12/10/1994 23:00	SO	3,6	0,9	13,3	982,49
12/10/1994 23:15	ONO	3,1	0,4	13	982,39
12/10/1994 23:30	ONO	4,5	0,9	12,7	982,42
12/10/1994 23:45	ONO	4,9	0,9	12,6	982,59
13/10/1994 00:00	N	4,5	0,4	12,3	982,76
13/10/1994 00:15	O	5,4	0,9	12,1	982,8
13/10/1994 00:30	O	3,6	0,9	12,2	982,93
13/10/1994 00:45	O	7,2	0,9	12,1	983,1
13/10/1994 01:00	O	5,4	0,9	12,2	982,86
13/10/1994 01:15	O	5,4	1,3	12,2	982,8

13/10/1994 01:30	OSO	5,8	1,3	12,4	982,8
13/10/1994 01:45	OSO	7,6	2,2	12,8	982,93
13/10/1994 02:00	SO	6,7	2,2	13,2	983,03
13/10/1994 02:15	O	11,2	2,2	13,4	983
13/10/1994 02:30	OSO	8,5	1,8	13,4	982,8
13/10/1994 02:45	SO	6,7	2,2	13,3	983,17
13/10/1994 03:00	OSO	8,5	1,8	13,1	983,03
13/10/1994 03:15	OSO	5,4	1,8	12,9	982,93
13/10/1994 03:30	SO	8	1,8	12,8	982,49
13/10/1994 03:45	O	7,2	1,8	12,7	982,32
13/10/1994 04:00	OSO	6,7	1,8	12,5	982,83
13/10/1994 04:15	OSO	6,3	1,3	12,3	982,76
13/10/1994 04:30	OSO	5,4	1,3	12,1	982,97
13/10/1994 04:45	OSO	4	0,9	12	983,1
13/10/1994 05:00	NO	3,1	0,4	11,8	983,34
13/10/1994 05:15	ENE	2,2	0	11,3	983,44
13/10/1994 05:30	ONO	3,1	0,4	11,2	983,98
13/10/1994 05:45	SSE	0,9	0	10,6	983,91
13/10/1994 06:00	SE	0,9	0	10,1	984,12
13/10/1994 06:15	NO	0,9	0	9,4	984,32
13/10/1994 06:30	NNO	1,3	0	8,9	984,35
13/10/1994 06:45	O	1,8	0	9,3	984,56
13/10/1994 07:00	ONO	0,9	0	9,5	984,66
13/10/1994 07:15	N	1,8	0	9,6	984,9
13/10/1994 07:30	NNO	0,9	0	9,9	985,13
13/10/1994 07:45	NNO	0,9	0	9,9	985,37
13/10/1994 08:00	Desconocido	0	0	10	985,61
13/10/1994 08:15	NO	1,3	0	10,2	985,61
13/10/1994 08:30	NO	0,9	0	10,9	985,71
13/10/1994 08:45	NO	0,9	0	11,2	985,74
13/10/1994 09:00	ONO	3,1	0,4	12	985,61
13/10/1994 09:15	NO	2,7	0,4	14,2	985,57

13/10/1994 09:30	NO	2,7	0,4	15,3	985,67
13/10/1994 09:45	ONO	3,6	0,4	16,2	985,44
13/10/1994 10:00	O	3,6	0,9	17,1	985,37
13/10/1994 10:15	OSO	4	0,9	17,5	985,23
13/10/1994 10:30	SSO	4,5	0,9	17,7	985,23
13/10/1994 10:45	SO	4,5	1,8	18,6	985
13/10/1994 11:00	SO	4,9	1,3	19	985
13/10/1994 11:15	OSO	4	1,3	19,8	985
13/10/1994 11:30	SO	2,7	0,9	20,3	984,9
13/10/1994 11:45	O	2,2	0,4	20,7	984,76
13/10/1994 12:00	ONO	3,1	0,4	21,2	984,66
13/10/1994 12:15	NO	2,7	0,4	21,8	984,32
13/10/1994 12:30	NO	2,7	0,4	22,1	984,05
13/10/1994 12:45	O	4,5	0,4	22,2	983,98
13/10/1994 13:00	ONO	2,7	0,9	22,4	983,91
13/10/1994 13:15	ONO	2,7	0,4	22,4	983,51
13/10/1994 13:30	O	2,7	0,4	22,6	983,37
13/10/1994 13:45	ONO	2,2	0,4	23	983,2
13/10/1994 14:00	ONO	2,7	0,4	22,9	982,93
13/10/1994 14:15	ONO	2,7	0,4	23,3	982,9
13/10/1994 14:30	ONO	3,1	0,4	23,5	982,76
13/10/1994 14:45	N	1,3	0,4	23,6	982,59
13/10/1994 15:00	NNO	1,8	0,4	23,3	982,32
13/10/1994 15:15	NNE	1,3	0	22,7	982,22
13/10/1994 15:30	NNO	0,4	0	22,3	982,05
13/10/1994 15:45	ONO	1,3	0,4	22,1	981,92
13/10/1994 16:00	OSO	2,2	0,4	22,7	981,75
13/10/1994 16:15	NO	1,3	0,4	23,3	981,44
13/10/1994 16:30	S	0,9	0	23,5	981,2
13/10/1994 16:45	SO	0,9	0	23,3	981,2
13/10/1994 17:00	SO	0,9	0	23,1	981,17
13/10/1994 17:15	O	1,3	0	22,8	980,93

ANEXO D: DISEÑO DEL AMBIENTE DE EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN

En este Anexo se presentan los casos de uso del ambiente de explotación de información basada en sistemas inteligentes (sección D.1) y las correspondientes tablas descriptivas (sección D.2), se proporciona la trazabilidad de los requisitos con los casos uso (sección D.3) y se identifican las clases asociadas a los casos de uso (sección D.4).

D.1. CASOS DE USO

A continuación se presenta en la Figura D.1 los casos de uso correspondiente al ambiente integrado.

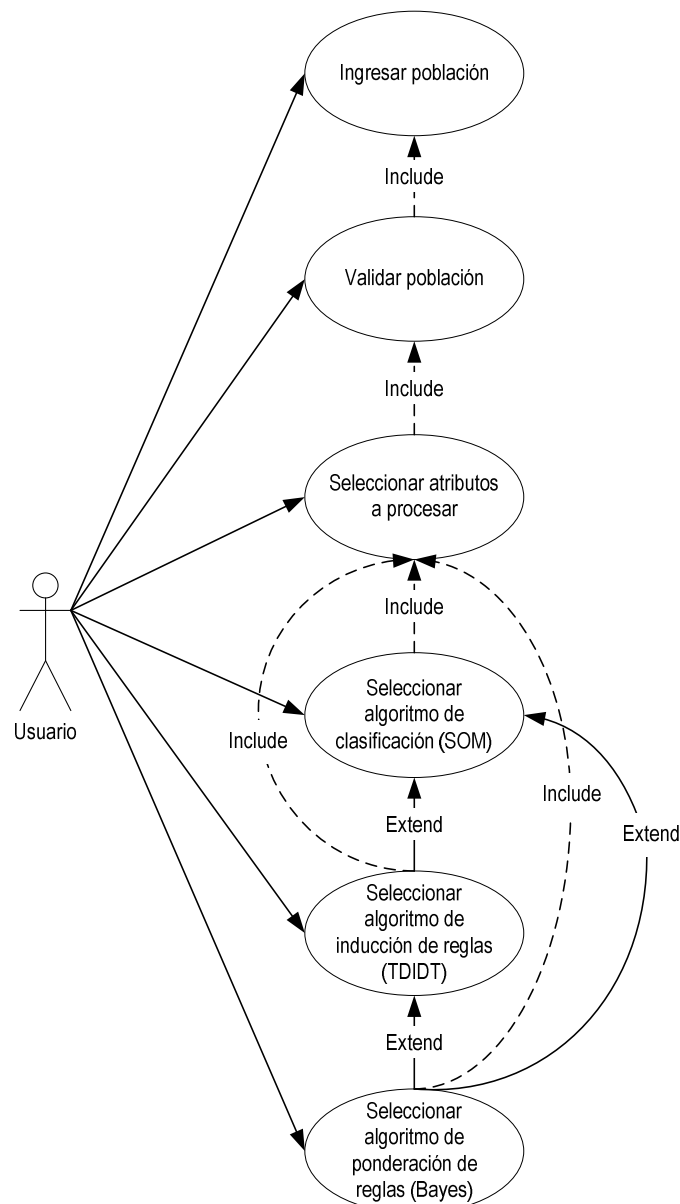


Fig. D.1. Casos de Uso del Ambiente Integrado

D.2. TABLAS DE DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

A continuación en las tablas D.1 a D.6 se presenta una descripción de los casos de uso planteados en la figura D.1.

Caso de Uso	Ingresar población
<i>Descripción del caso de uso</i>	Desde aquí el Usuario determina cual es el archivo a procesar, indicando su nombre y ubicación.
<i>Flujo de Eventos</i>	
<i>Activación</i>	El Usuario selecciona la opción “Abrir archivo población”.
<i>Flujo Principal</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario indica la ubicación y nombre del archivo a procesar. 2. El sistema busca el archivo indicado y carga sus datos. 3. El sistema informa al usuario que la carga del archivo fue exitosa. 4. Fin del caso de uso. 	
<i>Flujos Alternativos</i>	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario abandona la aplicación.
<ol style="list-style-type: none"> 5. Se cierra el caso de uso. 6. Fin del caso de uso. 	
<i>Alternativa al paso 2</i>	El sistema detecta un error en la carga del archivo.
<ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema no puede cargar los datos del archivo. 8. El sistema informa al usuario que la carga del archivo no fue exitosa y vuelve al paso 1. 	
<i>Requisitos especiales</i>	No posee.
<i>Precondiciones</i>	No posee.
<i>Poscondiciones</i>	Dejar el archivo almacenado en el sistema para que pueda ser utilizado posteriormente.
<i>Puntos de extensión</i>	No posee.

Tabla D.1. Casos de Uso “Ingresar población”

Caso de Uso	Validar población
<i>Descripción del caso de uso</i>	Desde aquí el Usuario solicita que el sistema valide los datos ingresados.
<i>Flujo de Eventos</i>	
<i>Activación</i>	El Usuario selecciona la opción “Validar Población”.
<i>Flujo Principal</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema valida los datos del archivo ingresado. 2. El sistema informa al usuario el resultado de la validación. 3. Fin del caso de uso. 	
<i>Flujos Alternativos</i>	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario abandona la aplicación.
<ol style="list-style-type: none"> 4. Se cierra el caso de uso. 5. Fin del caso de uso. 	
<i>Requisitos especiales</i>	No posee.
<i>Precondiciones</i>	Que el caso de uso “Abrir archivo población” haya sido ejecutado con éxito.
<i>Poscondiciones</i>	Dejar los movimientos validados para que puedan ser utilizados posteriormente.
<i>Puntos de extensión</i>	No posee.

Tabla D.2. Casos de Uso “Validar Población”

Caso de Uso	Seleccionar atributos a procesar
<i>Descripción del caso de uso</i>	Desde aquí el Usuario selecciona los atributos a utilizar con los algoritmos propuestos.
<i>Flujo de Eventos</i>	
<i>Activación</i>	El Usuario selecciona la opción “Seleccionar Atributos”.
<i>Flujo Principal</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra al usuario la lista de posibles atributos a seleccionar. 2. El Usuario selecciona los atributos que considera relevantes para procesar. 3. El sistema reserva los atributos seleccionados. 4. Fin del caso de uso. 	
<i>Flujos Alternativos</i>	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario abandona la aplicación.
<ol style="list-style-type: none"> 5. Se cierra el caso de uso. 6. Fin del caso de uso. 	
<i>Requisitos especiales</i>	No posee.
<i>Precondiciones</i>	Que el caso de uso “Validar población” haya sido ejecutado con éxito.
<i>Poscondiciones</i>	Dejar los movimientos seleccionados para que puedan ser utilizados posteriormente.
<i>Puntos de extensión</i>	No posee.

Tabla D.3. Casos de Uso “Seleccionar atributos a procesar”

Caso de Uso	Seleccionar algoritmo de clasificación (agrupamiento con SOM)
<i>Descripción del caso de uso</i>	Desde aquí el Usuario aplica el algoritmo de clasificación (SOM) a los atributos seleccionados.
<i>Flujo de Eventos</i>	
<i>Activación</i>	El Usuario selecciona la opción “Clasificación de Instancias - SOM”
<i>Flujo Principal</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario ingresa los parámetros de configuración del algoritmo de clasificación. 2. El sistema aplica el algoritmo al conjunto de atributos seleccionados en base a los parámetros de configuración. 3. El sistema muestra al usuario el resultado obtenido y guarda en disco una copia de los mismos. 4. Fin del caso de uso. 	
<i>Flujos Alternativos</i>	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario abandona la aplicación.
<ol style="list-style-type: none"> 5. Se cierra el caso de uso 6. Fin del caso de uso 	
<i>Requisitos especiales</i>	No posee.
<i>Precondiciones</i>	Que el caso de uso “Seleccionar atributos a procesar” haya sido ejecutado con éxito.
<i>Poscondiciones</i>	Reservar los movimientos clasificados para poder ser utilizados posteriormente.
<i>Puntos de extensión</i>	Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT). Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes).

Tabla D.4. Casos de Uso “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)”

Caso de Uso	Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)
<i>Descripción del caso de uso</i>	Desde aquí el Usuario aplica el algoritmo de inducción de reglas (TDIDT) a los atributos seleccionados.
<i>Flujo de Eventos</i>	
<i>Activación</i>	El Usuario selecciona la opción “Selección/Inducción de reglas – C4.5.”.
<i>Flujo Principal</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario ingresa los parámetros de configuración del algoritmo de inducción y determina el atributo clase. 2. El sistema aplica el algoritmo al conjunto de atributos seleccionados en base a los parámetros de configuración. 3. El sistema muestra al usuario el resultado obtenido y guarda en disco una copia de los mismos. 4. Fin del caso de uso. 	
<i>Flujos Alternativos</i>	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario abandona la aplicación.
<ol style="list-style-type: none"> 5. Se cierra el caso de uso 6. Fin del caso de uso 	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario aplica el algoritmo a un conjunto de datos previamente clasificados mediante el algoritmo de clasificación (SOM).
<ol style="list-style-type: none"> 7. El Usuario selecciona ingresa los parámetros de configuración del algoritmo de inducción. 8. El sistema aplica el algoritmo al conjunto de datos que proviene del proceso de clasificación en base a los parámetros de configuración. 9. El sistema muestra al usuario el resultado obtenido y guarda en disco una copia de los mismos. 10. Fin del caso de uso 	
<i>Requisitos especiales</i>	No posee
<i>Precondiciones</i>	<p><i>Obligatorio:</i> Que el caso de uso “Seleccionar atributos a procesar” haya sido ejecutado con éxito.</p> <p><i>Opcional:</i> Que el caso de uso “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)” haya sido ejecutado con éxito.</p>
<i>Poscondiciones</i>	Reservar los movimientos y las reglas obtenidas para que puedan ser utilizados posteriormente.
<i>Puntos de extensión</i>	Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)

Tabla D.5. Casos de Uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)”

Caso de Uso	Seleccionar el algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)
<i>Descripción del caso de uso</i>	Desde aquí el Usuario aplica el algoritmo de ponderación de reglas (Bayes) a los atributos seleccionados.
<i>Flujo de Eventos</i>	
<i>Activación</i>	El Usuario selecciona la opción “Ponderación de reglas – Bayes”
<i>Flujo Principal</i>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario ingresa el tipo de clasificador bayesiano a utilizar y determina el atributo clase. 2. El sistema aplica el clasificador al conjunto de atributos seleccionados. 3. El sistema muestra al usuario el resultado obtenido y guarda en disco una copia de los mismos. 4. Fin del caso de uso. 	
<i>Flujos Alternativos</i>	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario abandona la aplicación.
<ol style="list-style-type: none"> 5. Se cierra el caso de uso. 6. Fin del caso de uso. 	
<i>Alternativa a los pasos 1</i>	El usuario aplica el algoritmo a un conjunto de atributos previamente clasificados mediante el algoritmo de clasificación (SOM).
<ol style="list-style-type: none"> 7. El Usuario ingresa el tipo de clasificador bayesiano a utilizar. 8. El sistema aplica el clasificador al conjunto de datos clasificado por SOM. 9. El sistema muestra al usuario el resultado obtenido y guarda en disco una copia de los mismos. 10. Fin del caso de uso. 	
<i>Alternativa a los pasos 1 y 7</i>	El usuario aplica el algoritmo a un conjunto de atributos al que previamente se les aplicó un algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)
<ol style="list-style-type: none"> 11. El Usuario ingresa el tipo de clasificador bayesiano a utilizar. 12. El sistema aplica el clasificador al conjunto de datos provenientes de TDIDT. 13. El sistema muestra al usuario el resultado obtenido y guarda en disco una copia de los mismos. 14. Fin del caso de uso. 	
<i>Requisitos especiales</i>	No posee
<i>Precondiciones</i>	<p><i>Obligatorio:</i> Que el caso de uso “Seleccionar atributos a procesar” haya sido ejecutado con éxito.</p> <p><i>Opcional:</i> Que el caso de uso “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)” haya sido ejecutado con éxito Que el caso de uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)” haya sido ejecutado con éxito</p>
<i>Poscondiciones</i>	No posee
<i>Puntos de extensión</i>	No posee

Tabla D.6. Casos de Uso “Seleccionar Atributos a Procesar”

D.3. TRAZABILIDAD DE LOS REQUISITOS CON LOS CASOS USO

En la tabla D.7 se presenta la relación entre los requisitos operacionales presentados en la sección 4.4. (capítulo 4 de la tesis) y los casos de usos presentados en la figura D. 1 y descritos en las tablas D.1 a D.6.

<div style="text-align: center;">Requisitos</div> <div style="text-align: center;">Casos de usos</div>	Ingresar población	Validar población	Seleccionar atributos a procesar	Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)	Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)	Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)
R.O.1. Permitir el ingreso de la masa de información	■					
R.O.2. Validar la masa de información		■				
R.O.3. Seleccionar los atributos a procesar			■			
R.O.4.1. Algoritmo TDIDT					■	
R.O.4.2. Algoritmo SOM				■		
R.O.4.3. Algoritmo de Redes Bayesianas						■
R.O.4.4. Algoritmo SOM combinado con TDIDT				■	■	
R.O.4.5. Algoritmo TDIDT combinado con Redes Bayesianas					■	■
R.O.4.6. Algoritmo SOM combinado con Redes Bayesianas				■		■

Tabla D.7. Casos de Uso “Seleccionar Atributos a Procesar”

En esta tabla se pueden visualizar las siguientes relaciones entre los requisitos y los casos de uso:

- El requisito “R.O.1. Permitir el ingreso de la masa de información” se relaciona con el caso de uso “Ingresar población”.
- El requisito “R.O.2. Validar la masa de información” se relaciona con el caso de uso “Validar población”.
- El requisito “R.O.3. Seleccionar los atributos a procesar” se relaciona con el caso de uso “Ingresar población”.
- El requisito “R.O.4.1. Algoritmo TDIDT” se relaciona con el caso de uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)”.
- El requisito “R.O.4.2. Algoritmo SOM” se relaciona con el caso de uso “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)”.
- El requisito “R.O.4.3. Algoritmo de Redes Bayesianas” se relaciona con el caso de uso “Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)”.
- El requisito “R.O.4.4. Algoritmo SOM combinado con TDIDT” se relaciona con los casos de uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)” y “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)”.
- El requisito “R.O.4.5. Algoritmo TDIDT combinado con Redes Bayesianas” se relaciona con los casos de uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)” y “Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)”.
- El requisito “R.O.4.6. Algoritmo SOM combinado con Redes Bayesianas” se relaciona con los casos de uso “Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)” y “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)”.

D.4. IDENTIFICACIÓN DE CLASES ASOCIADAS A LOS CASOS DE USO

A continuación se describen mediante diagramas de colaboración y de secuencia (figuras D.2 a D.13) los flujos no triviales de los casos de uso desarrollados. Para definir el tipo de clase asociada a cada caso de uso se utiliza la nomenclatura planteada en la tabla D.8:

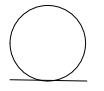

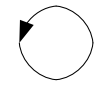
Clase	Descripción	Simbología
Entidad	Representan la información que el sistema permitirá para su posterior manipulación.	
Interfaz de Usuario	Se utilizan para describir la interacción entre el sistema y sus actores. Suelen representar abstracciones de ventanas, interfaces de comunicación, formularios, etc.	
Control	Son responsables de la coordinación, secuencia de transacciones y control de los objetos relacionados con un caso de uso	

Tabla D.8. Tipos de Clases

D.4.1. CASO DE USO “INGRESAR POBLACIÓN”

El diagrama de colaboración correspondiente al caso de uso “Ingresar población” (Figura D.2), muestra la interacción del usuario con el sistema y las clases involucradas en la resolución del mismo.

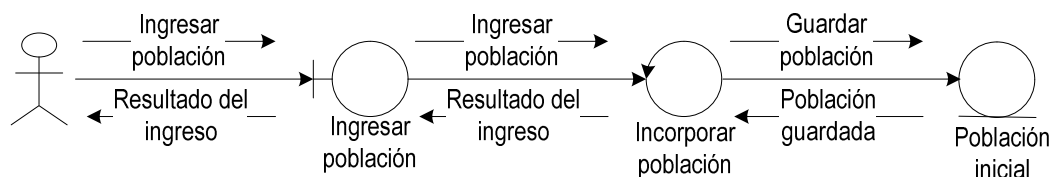


Fig. D.2. Diagrama de colaboración “Ingresar población”

El diagrama describe las siguientes interacciones:

- El Usuario incorpora al ambiente el archivo a utilizar mediante el flujo “Ingresar población” a través de la clase de interfaz “Ingresar población”.
- El flujo “Ingresar población” permite la ejecución de la clase de control “Incorporar población”, quien verifica si el archivo a incorporar es correcto.
- En caso de que el archivo ingresado tenga el formato correcto, mediante el flujo “Guardar población” se activa la clase de almacenamiento “Población inicial”, que permite guardar el archivo para posterior uso, informando a la clase de control “Incorporar población”, mediante el flujo “Población guardada” la incorporación correcta del archivo.
- Cuando la clase de control “Incorporar población” recibe el flujo “Población guardada” o en caso de que determine que el archivo incorporado es incorrecto, informa mediante el flujo “Resultado del ingreso” al usuario el resultado del evento.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Ingresar población” (Figura D.3), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso.

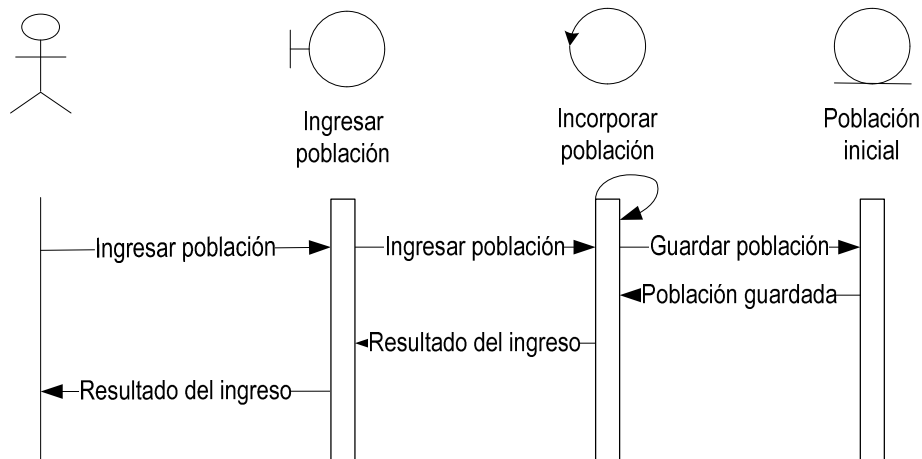


Fig. D.3. Diagrama de secuencia “Ingresar población”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario incorpora al ambiente el archivo a utilizar mediante el flujo “Ingresar población” a través de la clase de interfaz “Ingresar población”.
2. El flujo “Ingresar población” activa la clase de control “Incorporar población”, quien verifica si el archivo a incorporar sea correcto.
3. En caso de que el archivo ingresado tenga el formato correcto, mediante el flujo “Guardar población” se activa la clase de almacenamiento “Población inicial”, que permite guardar el archivo para posterior uso, informando a la clase de control “Incorporar población”, mediante el flujo “Población guardada” la incorporación correcta del archivo. Cuando la clase de control “Incorporar población” recibe el flujo “Población guardada” o en caso de que determine que el archivo incorporado es incorrecto, informa mediante el flujo “Resultado del ingreso” al usuario el resultado del evento.

D.4.2. CASO DE USO “VALIDAR POBLACIÓN”

El diagrama de colaboración correspondiente al caso de uso “Validar población” (Figura D.4), muestra la interacción del usuario con el sistema y las clases involucradas en la resolución del mismo.

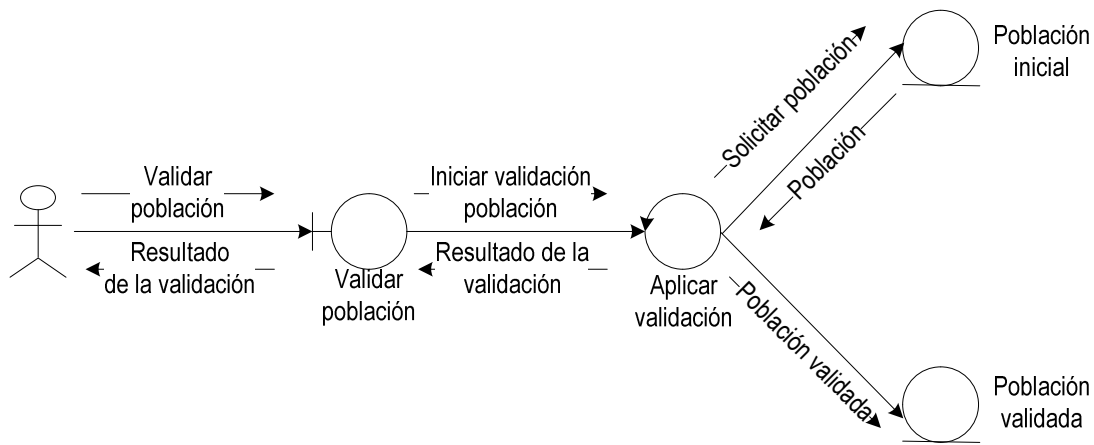


Fig. D.4. Diagrama de colaboración "Validar población"

El diagrama describe las siguientes interacciones:

- El Usuario solicita al ambiente la validación del archivo a utilizar mediante el flujo "Validar población" a través de la clase de interfaz "Validar población".
- El flujo "Iniciar validación población" permite la ejecución de la clase de control "Aplicar validación", que verifica si los datos del archivo se encuentran estructurados correctamente, para ello solicita mediante el flujo "Solicitar población" a la clase de almacenamiento "Población inicial" el archivo ingresado, esta clase informa la población a validar mediante el flujo "Población".
- Una vez ejecutada la clase de control "Aplicar validación" y en caso de que el formato de los datos sea correcto, mediante el flujo "Población validada" se activa la clase de almacenamiento "Población validada", que permite guardar el archivo para posterior uso.
- Cuando la clase de control "Aplicar validación" se ejecuta, informa mediante el flujo "Resultado de la validación" el resultado del evento al usuario, ya sea en forma correcta o incorrecta.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso "Validar población" (Figura D.5), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso.

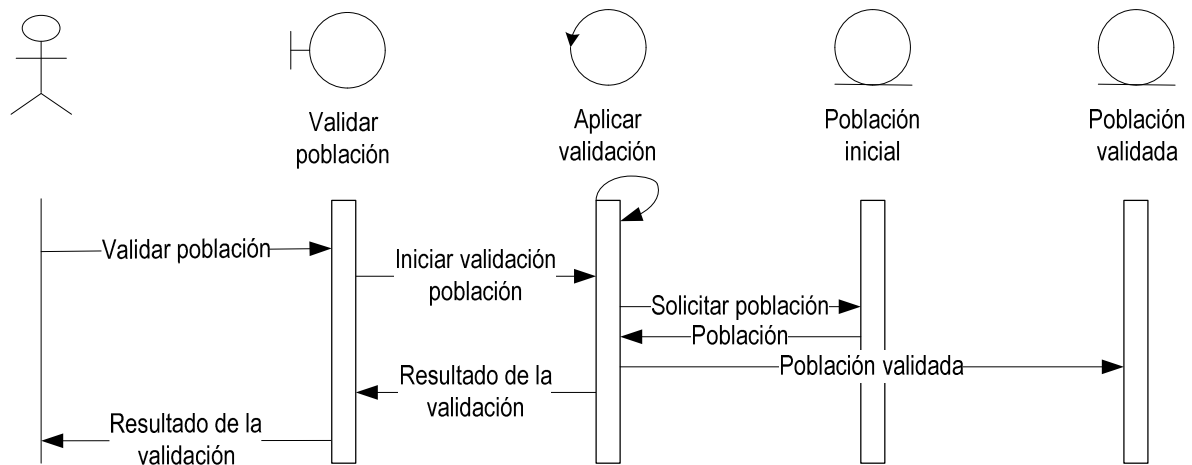


Fig. D.5. Diagrama de secuencia "Validar población"

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario solicita al ambiente la validación del archivo a utilizar mediante el flujo "Validar población" a través de la clase de interfaz "Validar población".
2. El flujo "Iniciar validación población" permite la ejecución de la clase de control "Aplicar validación", quien verifica si los datos del archivo se encuentran estructurados correctamente.
3. Mediante el flujo "Solicitar población" la clase "Aplicar validación" solicita a la clase de almacenamiento "Población inicial" el archivo ingresado, esta clase informa la población a validar mediante el flujo "Población". Una vez ejecutada la clase de control "Aplicar validación" y, en caso de el formato de los datos sea correcto, mediante el flujo "Población validada" se activa la clase de almacenamiento "Población validada", que permite guardar el archivo para posterior uso.
4. Cuando la clase de control "Aplicar validación" se ejecuta, informa mediante el flujo "Resultado de la validación" al usuario el resultado del evento, ya sea en forma correcta o incorrecta.

D.4.3. CASO DE USO "SELECCIONAR ATRIBUTOS A PROCESAR"

El diagrama de colaboración correspondiente al caso de uso "Seleccionar atributos a procesar" (Figura D.6), muestra la interacción del usuario con el sistema y las clases involucradas en la resolución del mismo.

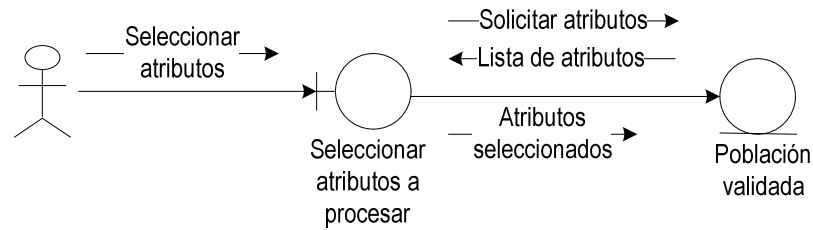


Fig. D.6. Diagrama de colaboración “Seleccionar atributos a procesar”

El diagrama describe las siguientes interacciones:

- El Usuario mediante el flujo “Seleccionar atributos” solicita a la clase de interfaz “Seleccionar atributos a procesar” los atributos disponibles en el archivo ingresado.
- La clase de interfaz “Seleccionar atributos a procesar” le solicita a la clase de almacenamiento “Población validada” los atributos del archivo mediante el flujo “Solicitar atributo”, esta clase informa mediante el flujo “Lista de atributos” los atributos disponibles en el archivo ingresado.
- Finalmente, mediante la clase “Seleccionar atributos a procesar” el usuario determina los atributos a utilizar posteriormente mediante el flujo “Atributos seleccionado” que se almacenarán temporariamente para posterior uso, en la clase “Población validada”.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Seleccionar atributos a procesar” (Figura D.7), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso

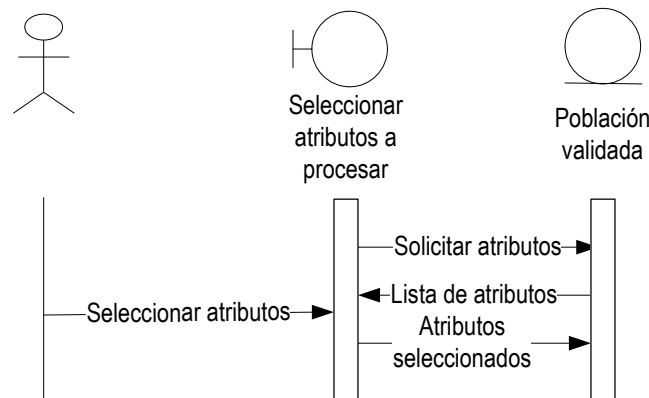


Fig. D.7. Diagrama de secuencia “Seleccionar atributos a procesar”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario mediante el flujo “Seleccionar atributos” solicita a la clase de interfaz “Seleccionar atributos a procesar” los atributos disponibles en el archivo ingresado, esta clase le solicita a la clase de almacenamiento “Población validada” los atributos del archivo mediante el flujo “Solicitar atributo”, esta clase informa mediante el flujo “Lista de atributos” los atributos disponibles en el archivo ingresado.

2. Finalmente, mediante la clase “Seleccionar atributos a procesar” el usuario determinar los atributos a utilizar posteriormente mediante el flujo “Atributos seleccionado” que se almacenaran temporariamente para posterior uso, en la clase “Población validada”.

D.4.4. CASO DE USO “SELECCIONAR ALGORITMO DE CLASIFICACIÓN (SOM)”

El diagrama de colaboración correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)” (Figura D.8), muestra la interacción del usuario con el sistema y las clases involucradas en la resolución del mismo.

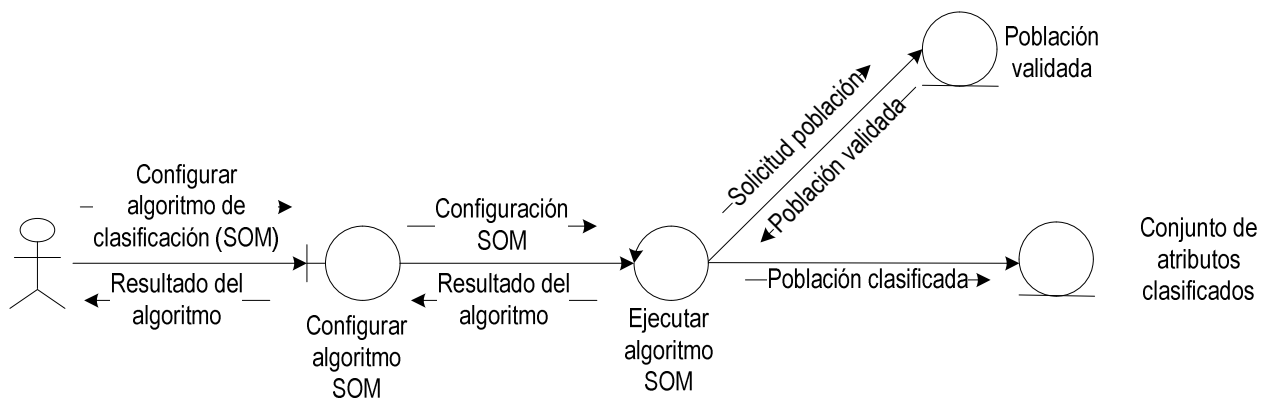


Fig. D.8. Diagrama de colaboración “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)”

El diagrama describe las siguientes interacciones:

- El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de clasificación (SOM)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo SOM” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
- Con esta información la clase “Configurar algoritmo SOM” mediante el flujo “Configuración de SOM” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo SOM” que debe correr el algoritmo para lo cual, solicita mediante el flujo “Solicitud población”, la población almacenada en la clase “Población validada” quien le envía mediante el flujo “Población validada” los datos a procesar.
- Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Población clasificada” envía a la clase de almacenamiento “Conjunto de atributos clasificados” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía el resultado al usuario.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)” (Figura D.9), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso.

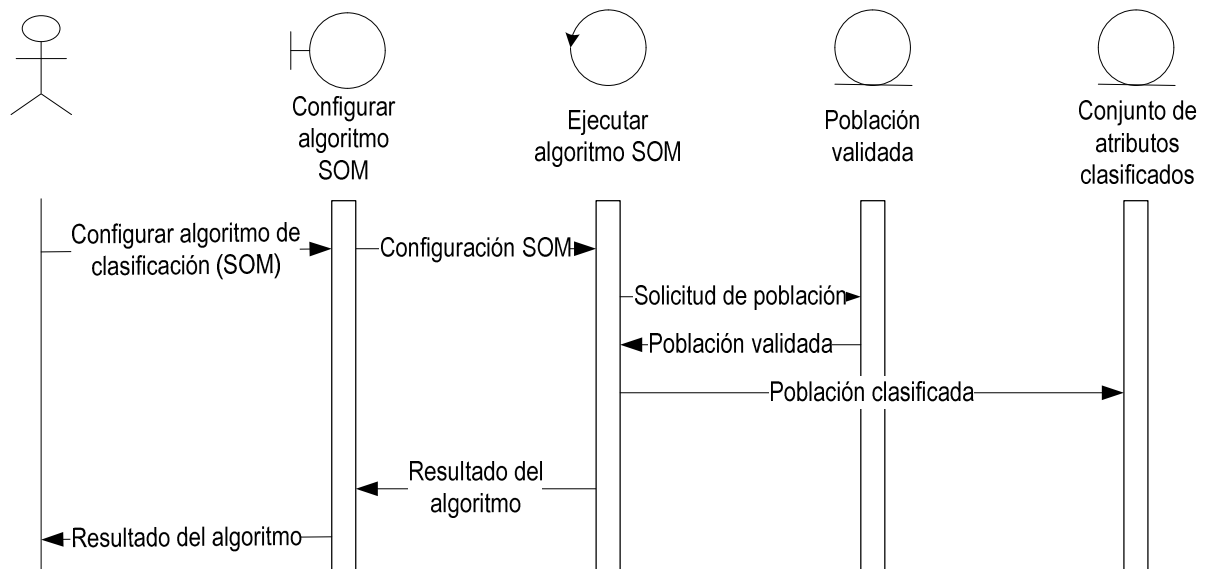


Fig. D.9. Diagrama de secuencia “Seleccionar algoritmo de clasificación (SOM)”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de clasificación (SOM)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo SOM” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
2. Con esta información la clase “Configurar algoritmo SOM” mediante el flujo “Configuración de SOM” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo SOM”,
3. Para poder ejecutar el algoritmo la clase, solicita mediante el flujo “Solicitud población”, la población almacenada en la clase “Población validada” quien le envía mediante el flujo “Población validada” los datos a procesar para que se ejecute. Finalmente, mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.
4. Mediante el flujo “Población clasificada”, la clase “Ejecutar algoritmo SOM” le envía a la clase de almacenamiento “Conjunto de atributos clasificados” el resultado de proceso realizado.

D.4.5. CASO DE USO “SELECCIONAR ALGORITMO DE INDUCCIÓN DE REGLAS (TDIDT)”

El diagrama de colaboración correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)” (Figura D.10), muestra la interacción del usuario con el sistema y las clases involucradas en la resolución del mismo.

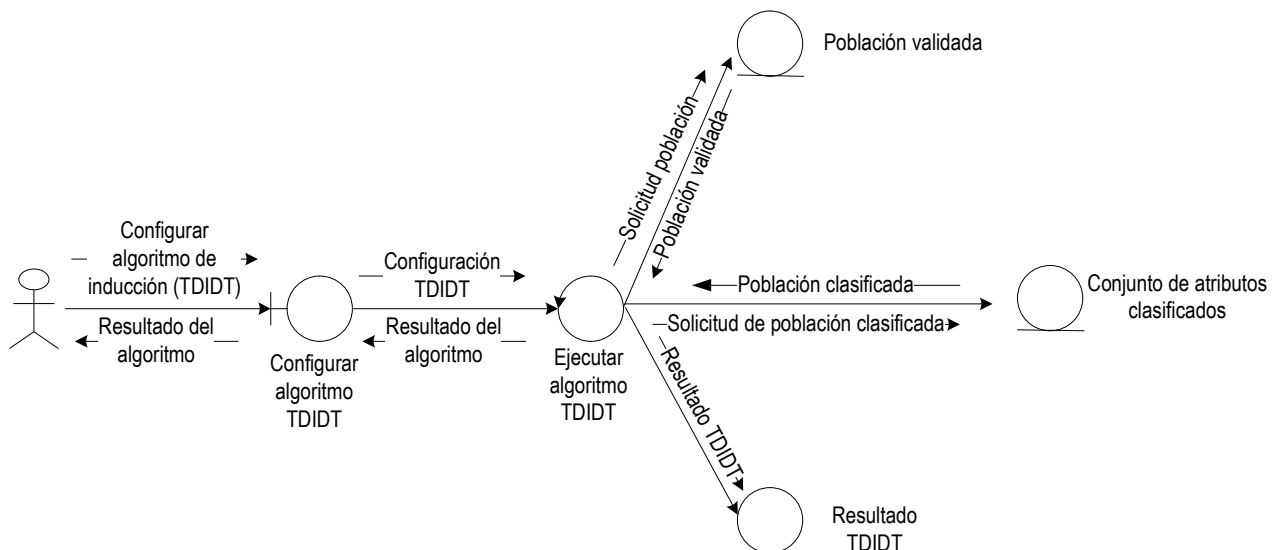


Fig. D.10. Diagrama de colaboración “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)”

El diagrama describe las siguientes interacciones:

- El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de inducción (TDIDT)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo TDIDT” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
- Con esta información la clase “Configurar algoritmo TDIDT” mediante el flujo “Configuración TDIDT” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo TDIDT” que debe correr el algoritmo. En caso de que solo se ejecute el algoritmo de inducción se solicita mediante el flujo “Solicitud población”, la población almacenada en la clase “Población validada” quien le envía mediante el flujo “Población validada” los datos a procesar. En caso de ejecutar el algoritmo de inducción desde una población previamente clasificada mediante el algoritmo SOM, la clase de control solicita por medio del flujo “Solicitud de población clasificada” a la clase de almacenamiento “Conjunto de atributos clasificados” la población, la cual es devuelta a la clase de control mediante el flujo “Población clasificada”.
- Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Resultado TDIDT” envía a la clase de almacenamiento “Resultado TDIDT” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)” (Figura D.11.a), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso cuando no se realizó una clasificación previa del conjunto de datos.

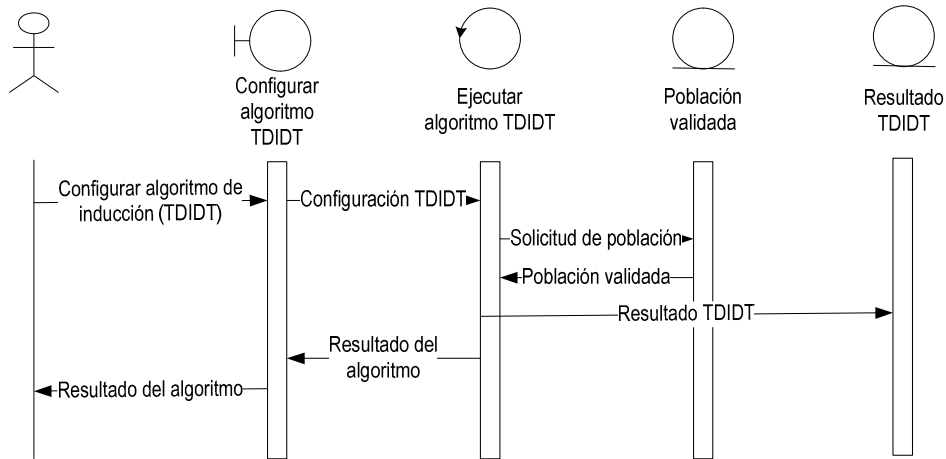


Fig. D.11.a Diagrama de secuencia “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de inducción (TDIDT)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo TDIDT” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
2. Con esta información la clase “Configurar algoritmo TDIDT” mediante el flujo “Configuración TDIDT” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo TDIDT” que debe correr el algoritmo.
3. Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Resultado TDIDT” envía a la clase de almacenamiento “Resultado TDIDT” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)” (Figura D.11.b), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso cuando el conjunto de datos fue previamente clasificado con el algoritmo SOM.

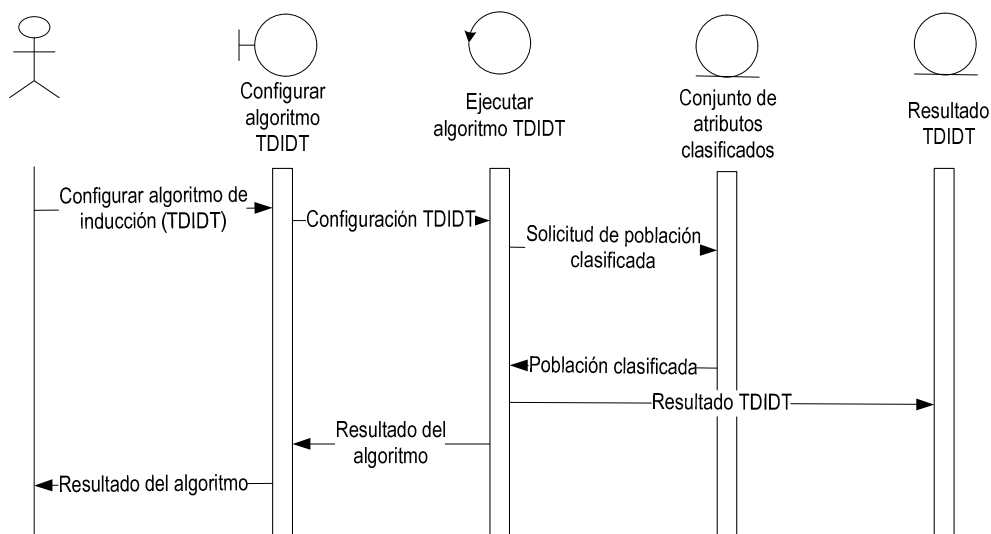


Fig. D.11.b Diagrama de secuencia “Seleccionar algoritmo de inducción de reglas (TDIDT)”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de inducción (TDIDT)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo TDIDT” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
2. Con esta información la clase “Configurar algoritmo TDIDT” mediante el flujo “Configuración TDIDT” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo TDIDT” que debe correr el algoritmo.
3. La clase de control solicita por medio del flujo “Solicitud de población clasificada” a la clase de almacenamiento “Conjunto de atributos clasificados” la población, la cual es devuelta a la clase de control mediante el flujo “Población clasificada”.
4. Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Resultado TDIDT” envía a la clase de almacenamiento “Resultado TDIDT” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.

D.4.6. CASO DE USO “SELECCIONAR ALGORITMO DE PONDERACIÓN DE REGLAS (BAYES)”

El diagrama de colaboración correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de ponderación (Bayes)” (Figura D.12), muestra la interacción del usuario con el sistema y las clases involucradas en la resolución del mismo.

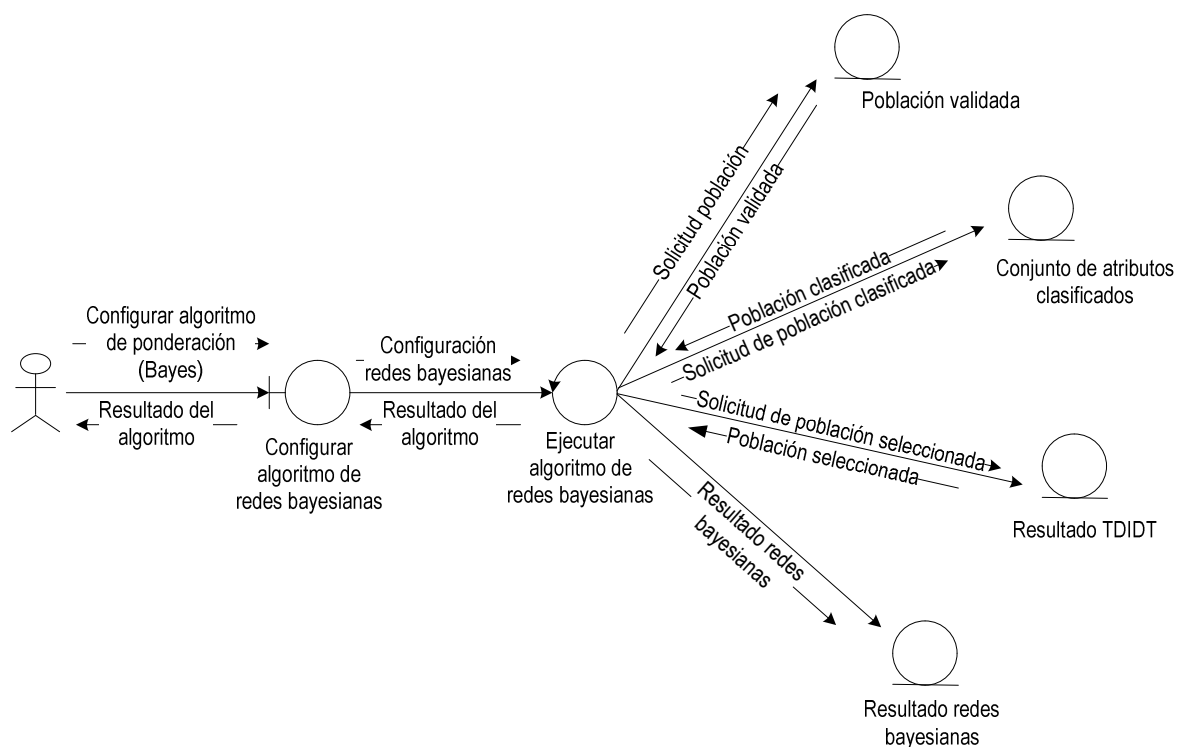


Fig. D.12. Diagrama de colaboración “Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)”

El diagrama describe las siguientes interacciones:

- El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de ponderación (Bayes)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo de redes bayesianas” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
- Con esta información la clase “Configurar de ponderación (Bayes)” mediante el flujo “Configuración redes bayesianas” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo redes bayesianas” que debe correr el algoritmo. En caso de que solo se ejecute el algoritmo de ponderación mediante el flujo “Solicitud población”, solicita a la población almacenada en la clase “Población validada” quien le envía mediante el flujo “Población validada” los datos a procesar.
- En caso de ejecutar el algoritmo de ponderación desde una población previamente clasificada mediante el algoritmo SOM, la clase de control solicita por medio del flujo “Solicitud de población clasificada” a la clase de almacenamiento “Conjunto de atributos clasificados” la población, la cual es devuelta a la clase de control mediante el flujo “Población clasificada”.
- En caso de ejecutar el algoritmo de ponderación a una población a cual previamente se le aplicó el algoritmo TDIDT, la clase de control solicita por medio del flujo “Solicitud de población seleccionada” a la clase de almacenamiento “Resultado TDIDT” la población, la cual es devuelta a la clase de control mediante el flujo “Población seleccionada”.
- Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Resultado redes bayesianas” envía a la clase de almacenamiento “Resultado redes bayesianas” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de ponderación (Bayes)” (Figura D.13.a), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso cuando se parte del conjunto de datos original.

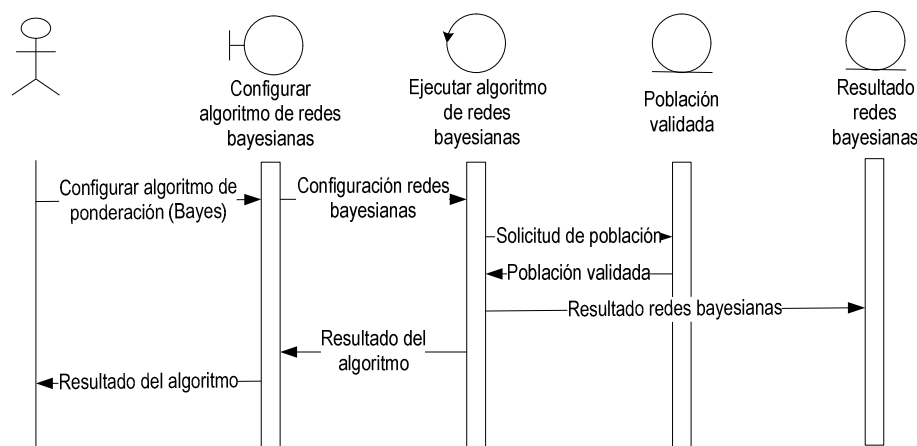


Fig. D.13.a Diagrama de secuencia “Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de ponderación (Bayes)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo de redes bayesianas” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
2. Con esta información la clase “Configurar de ponderación (Bayes)” mediante el flujo “Configuración redes bayesianas” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo redes bayesianas” que debe correr el algoritmo.
3. Posteriormente el algoritmo de ponderación mediante el flujo “Solicitud población”, solicita la población almacenada en la clase “Población validada” quien le envía mediante el flujo “Población validada” los datos a procesar.
4. Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Resultado redes bayesianas” envía a la clase de almacenamiento “Conjunto de atributos clasificados” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de ponderación (Bayes)” (Figura D.13.b), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso cuando se parte de datos clasificados.

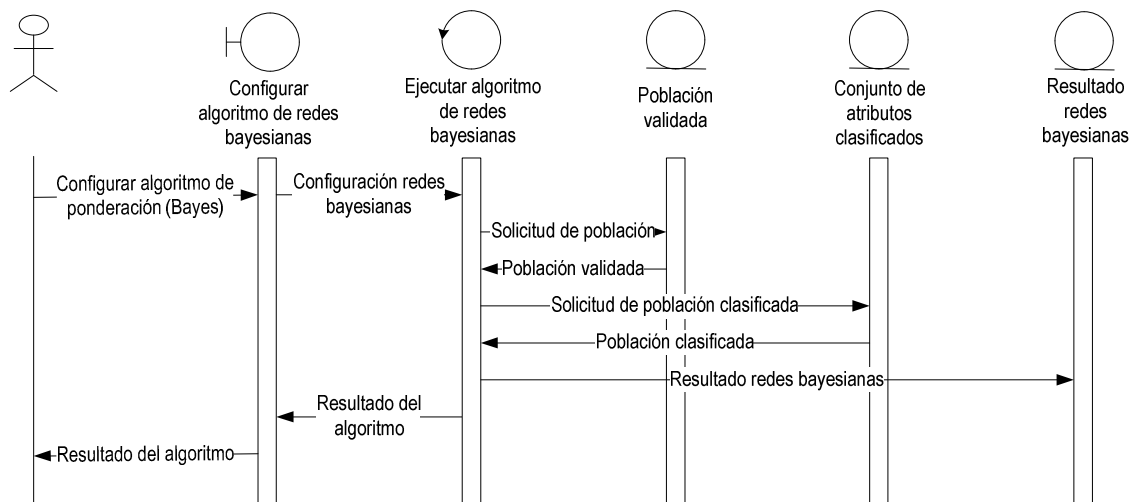


Fig. D.13.b Diagrama de secuencia “Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de ponderación (Bayes)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo de redes bayesianas” la parametrización del algoritmo a ejecutar.

2. Con esta información la clase “Configurar de ponderación (Bayes)” mediante el flujo “Configuración redes bayesianas” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo redes bayesianas” que debe correr el algoritmo.
3. La clase de control solicita por medio del flujo “Solicitud de población clasificada” a la clase de almacenamiento “Conjunto de atributos clasificados” la población, la cual es devuelta a la clase de control mediante el flujo “Población clasificada”.
4. Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Resultado redes bayesianas” envía a la clase de almacenamiento “Resultado redes bayesianas” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.

El diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso “Seleccionar algoritmo de ponderación (Bayes)” (Figura D.13.c), describe la sucesión de los eventos ejecutados en la resolución del caso de uso cuando se parte de datos a los que previamente se les aplicó el algoritmo de TDIDT.

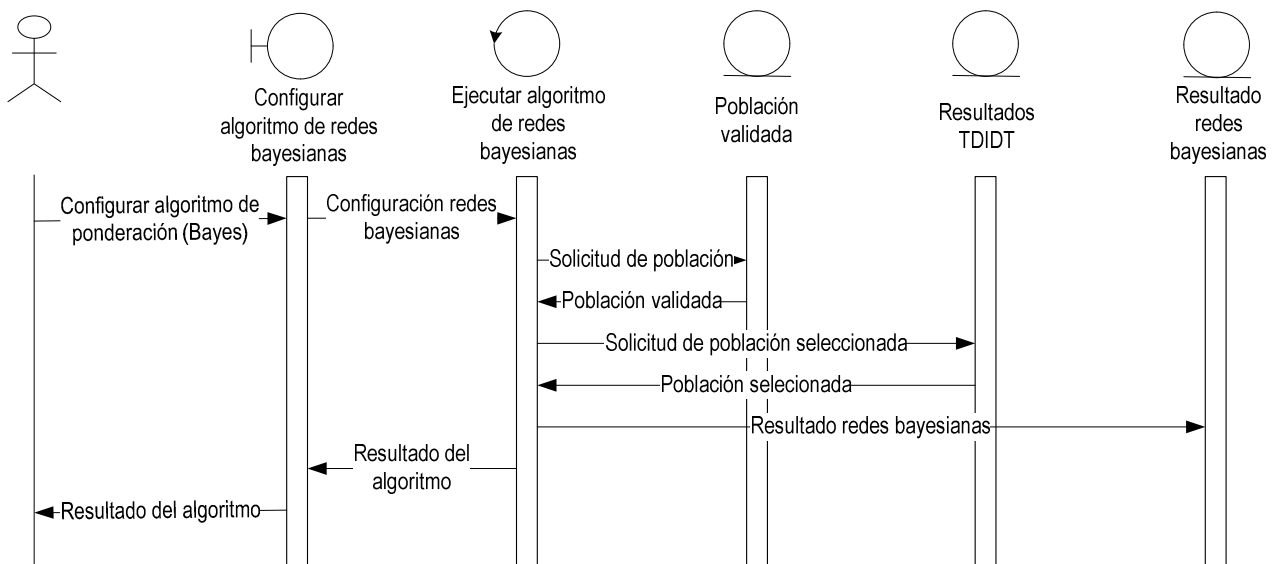


Fig. D.13.c. Diagrama de secuencia “Seleccionar algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)”

El diagrama describe los siguientes pasos:

1. El Usuario mediante el flujo “Configurar algoritmo de ponderación (Bayes)” solicita a la clase de interfaz “Configurar algoritmo de redes bayesianas” la parametrización del algoritmo a ejecutar.
2. Con esta información la clase “Configurar de ponderación (Bayes)” mediante el flujo “Configuración redes bayesianas” le indica a la clase de control “Ejecutar algoritmo redes bayesianas” que debe correr el algoritmo.

3. La clase de control solicita por medio del flujo “Solicitud de población seleccionada” a la clase de almacenamiento “Resultado TDIDT” la población, la cual es devuelta a la clase de control mediante el flujo “Población seleccionada”.
4. Una vez ejecutado el algoritmo mediante el flujo “Resultado redes bayesianas” envía a la clase de almacenamiento “Resultado redes bayesianas” el resultado de proceso realizado y mediante el flujo “Resultado del algoritmo” envía los resultados al usuario.

ANEXO E: EJEMPLO INTEGRADOR EN EL AMBIENTE DE EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN PROPUESTO

En la figura E.1 se muestra la pantalla del ambiente en el cual se parametrizan los datos a utilizar en los diversos procesos de explotación de información. Para incorporar la base de datos (población) al ambiente se ingresa a la opción “Abrir población”, que permite cargar el archivo al ambiente; seguidamente se ingresa a la opción “Validar población”, esta validación permite al ambiente reconocer si el archivo ingresado tiene un formato aceptado por el mismo (el ambiente acepta archivos “.xml” y la descripción de los datos en “.xsd”; estos tipos de archivos puede ser generados mediante la opción de menú “Población”).

Una vez validada la población, el ambiente muestra: nombre y lugar físico del archivo de la población (archivo “.xml”), para este caso “C:\Users\Familia Donadio\Marisatablapao.xml”; nombre y lugar físico del esquema del archivo de la población (archivo “.xsd”) para este caso “C:\Users\Familia Donadio\Marisatablapao.xsd”; cantidad de atributos, para este caso “6”; cantidad de individuos de la población (registros) para este caso “1203”; estado de la población (si esta cargado o no) en este caso “cargada”; estado de la validación (si es valida o no), en este caso “validación OK”.

Posteriormente permite seleccionar los atributos a utilizar, lo cual puede realizarse ya sea tildando cada atributo a emplear, utilizando la opción “Todos” que permite seleccionar los atributos en su totalidad, la opción “ninguno” que permite destildar los atributos seleccionados o la opción “Invertir” que ordena los atributos en forma inversa a la leída en el archivo; para este caso se seleccionan todos los atributos.

Finalmente se elige el modo en que se va a estudiar a la población ingresada, ya sea por clasificación de instancias (SOM), selección o inducción de reglas (C4.5) o ponderación de reglas (Bayes), una vez seleccionado el modo de estudio se activara la solapa que pertenece al algoritmo involucrado que permitirá su parametrización. Para el primer el estudio adopta: selección o inducción de reglas (C4.5) y ponderación de reglas (Bayes), para el segundo estudio se selecciona clasificación de instancias (SOM), selección o inducción de reglas (C4.5), para identificar el comportamiento de cada clase y finalmente se utiliza ponderación de reglas (Bayes) sobre las clases identificadas.

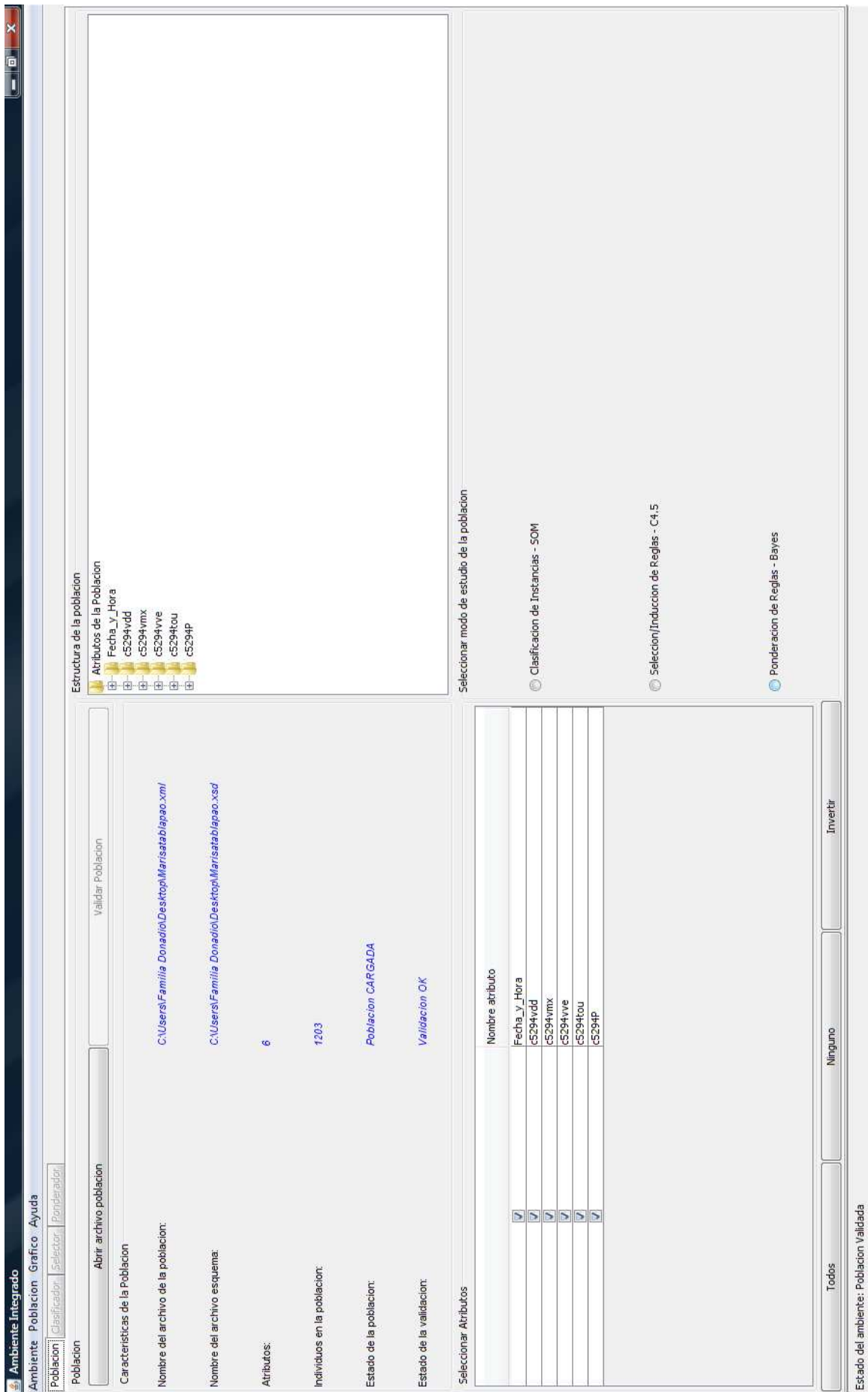


Fig. E.1. Parametrización de los datos a utilizar

El primer estudio de la población se realiza mediante el algoritmo de selección o inducción de reglas (C4.5) (ver figura E.2). Lo primero que se realiza es la selección de la “Función de Splitting” (“random”, “gain”, “gain ratio” o “GINI”), para el caso se selecciona “Gain” seguidamente se debe seleccionar el “Algoritmo de Poda” (“ninguno”, “pesimista” o “reducir el error”), para el caso se selecciona “Pesimista”.

Una vez parametrizado el algoritmo se selecciona el atributo clase, para este caso es “C5294vdd”, finalmente se ejecuta la opción “Generar árbol de decisión” que permite la ejecución del algoritmo, en la parte inferior de la pantalla se visualiza el árbol de decisión resultante pudiendo ver los valores de las clases como rectángulos en el último nivel del árbol.

Una vez generado el árbol de decisión, el ambiente permite mediante la opción “Generar archivo de reglas” guardarlas en un lugar a elección del usuario, en este caso “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\reglas-pao.xml”, este tipo de archivo puede ser leído a través de un procesador de texto o explorador de Internet; también se puede definir a través de la opción “Definir filtros” el nivel de confianza de las reglas a guardar, para el caso no se realiza ningún filtro, o con la opción “Todas las reglas” guardar todas las reglas generadas.

Adicionalmente, el ambiente informa el lugar físico y nombre del archivo donde se guardan las reglas (previamente determinado por el usuario) en “Nombre del archivo a generar” para el caso “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\reglas-pao.xml”, y el número de reglas generadas en “Cantidad de Reglas”, para el caso “5”.



Fig. E.2. Estudio de la población mediante el algoritmo de selección o inducción de reglas (C4.5)

Seguidamente a las reglas generadas por el algoritmo de selección o inducción de reglas (C4.5) se le aplica el algoritmo ponderación de reglas (Bayes) (ver Figura E.3). Lo primero que se realiza es selección del “Algoritmo” (“Naive”, “TAN”, “FAN” o “STAN”), para el caso se selecciona “Naive”, seguidamente se marcó la “Medida de calidad” (“Criterio local”, “standard de Bayes” o “leave one out”), para el caso se selecciona “standard de Bayes”.

Una vez parametrizado el algoritmo no es necesario seleccionar el atributo clase, ya que el mismo fue seleccionado cuando se estudió la población mediante el algoritmo de selección o inducción de reglas (C4.5). En la pantalla se puede visualizar como el “C5294vdd” ya se encuentra seleccionado. Finalmente se ejecuta la opción “Generar red bayesiana” que permite la corrida del algoritmo, en la parte inferior de la pantalla se puede visualizar el árbol de aprendizaje resultante.

Una vez generado el árbol, el ambiente permite, mediante la opción “Generar archivo de reglas”, guardar en un lugar a determinar por el usuario, en este caso “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\reglas-bayes.xml”, un archivo con las reglas generadas en formato “.XML” que permite ser leído a través de un procesador de texto o explorador de Internet; también se puede definir a través de la opción “Definir porcentajes” el nivel de ponderación de las reglas a guardar; para el caso de estudio no se define ningún porcentaje de filtro o con la opción “Todas las reglas” guardar todas las reglas generadas (opción seleccionada).

Adicionalmente, el ambiente informa el lugar físico y nombre del archivo donde se guardan las reglas “Nombre del archivo a generar” para el caso “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\reglas-bayes.xml”, y el número de reglas generadas en “Cantidad de Reglas”, para el caso “5”.

Finalmente en la parte inferior de la pantalla se encuentran las opciones: “Mover” que permite reacomodar los nodos para una mejor visualización, “Consultar” que mediante su ejecución en el nodo seleccionado permite conocer la ponderación de aprendizaje de ese atributo, “Observar” que permite instanciar los valores del nodo clase para poder guardar su ponderación con respecto a los otros atributos, y “Guardar observación” que permite archivar el valor del nodo instanciado con la opción “Observar” y los valores ponderados con respecto a los otros atributos.

Algoritmo:

- Naive
- TAN
- FAN
- STAN

Medida de calidad:

- Criterio Local
- Standard de Bayes
- Leave One Out

Atributo clase	Seleccionar atributo CLASE	Nombre atributo
	<input type="checkbox"/>	Fecha_y_Hora
	<input checked="" type="checkbox"/>	c5294vdd
	<input type="checkbox"/>	c5294vmx
	<input type="checkbox"/>	c5294vve
	<input type="checkbox"/>	c5294tou
	<input type="checkbox"/>	c5294P

Generar archivo reglas Ponderadas

Nombre del archivo generado: C:\Users\Familia Donadio\Desktop\Meteorologia\reglas-bayes

Cantidad de Reglas: 5

Todas las reglas Definir Porcentaje

Generar Archivo Reglas

Red Bayesiana

```

    graph LR
      A((c5294vdd)) --> B((c5294vmx))
      A --> C((Fecha_y_Hora))
      A --> D((c5294vve))
      A --> E((c5294P))
      A --> F((c5294tou))
    
```

Estado del ambiente: Red Bayesiana Generada

Fig. E.3. Estudio de la población mediante el algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)

Para el segundo estudio se utiliza en primer lugar el algoritmo de clasificación (SOM), (ver Figura E.4). Lo primero que se realiza es la definición de la cantidad de clases a clasificar como máximo con la opción “Cantidad de clases” para este caso se utiliza “7”, posteriormente se define “iteraciones”, “ratio aprendizaje inicial”, “ratio aprendizaje final”, “sigma de Gauss inicial (%)” y “sigma de Gauss final (%)”, para el caso de estudio se utilizan los valores estándares de aprendizaje a través de la opción “Valores por default”.

Una vez parametrizado el algoritmo se accede a la opción “Clasificar” que permite la ejecución del mismo. Una vez finalizada la ejecución el ambiente informa: el “Estado de la clasificación”, para este caso “clasificada”; “% clasificador” indica el porcentaje de registros (instancias de la población) clasificados, para este caso “100%”; “Tiempo en clasificar (milisegundos)” indica el tiempo que el algoritmo tarda en procesar la población, para este caso “308”; finalmente muestra a través de un gráfico de barras los grupos encontrados (designándolos con el prefijo “clase” seguido de un numero que comienza en “0”) para el caso: “clase0: 71 instancias”, “clase1: 278 instancias”, “clase2: 203 instancias”, “clase3: 189 instancias”, “clase4: 102 instancias”, “clase5: 237 instancias”, “clase6: 223 instancias”; y la cantidad de registros (instancias involucrados) para el caso “1203”.

Como información adicional indica: Nombre y lugar físico donde se encuentra el archivo de la población en “Nombre de la población” en este caso “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\reglas-pao.xml”, cantidad de atributos de la población en “Atributos de la población” para este caso “6”, cantidad de registros o instancias de la población en “Individuos en la población clasificada”, para este caso “1203”.

Una vez que la clasificación es realizada permite generar un archivo en formato “.XML” que puede ser leído por una planilla de cálculo o explorador de Internet que contiene los registros o instancia de la población con el grupo o clase a la que pertenece, en caso de decidir seleccionar solo un conjunto de atributos para generar el archivo y no todos se debe ingresar a la opción “Definir filtros”, para el caso no se seleccione ningún filtro, y los datos son guardados en en lugar a determinar por el usuario, en este caso “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\cluster.xml”, que se puede visualizar en la opción “Nombre del archivo generado”.



Fig. E.4. Estudio de la población mediante el algoritmo de clasificación (SOM)

Seguidamente para conocer como se comportan las clases o grupos definidos por el algoritmo SOM se ingresa al modo de estudio que permite la selección o inducción de reglas (C4.5) (figura E.5).

Lo primero que se realiza es la selección de la “Función de Splitting” (“random”, “gain”, “gain ratio” o “GINI”), para el caso se seleccionó “Gain”, seguidamente se selecciona el “Algoritmo de Poda” (“ninguno”, “pesimista” o “reducir el error”), para el caso se marca “pesimista”.

Una vez parametrizado el algoritmo, no se selecciona el atributo clase, ya que fue elegido como tal el atributo “clase” que es el que se incorporó una vez ejecutado el algoritmo de clasificación (SOM), finalmente se ejecuta la opción “Generar árbol de decisión” que permite la ejecución del algoritmo, en la parte inferior de la pantalla se puede visualizar el árbol de decisión resultante viéndose los valores de las clases como rectángulos en el último nivel del árbol, para el caso “49”.

Una vez generado el árbol el ambiente permite mediante la opción “Generar archivo de reglas” guardar en lugar a determinar por el usuario, en este caso en “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\cluster-reglas.xml”, un archivo con las reglas generadas en formato “.XML” que puede ser leído a través de un procesador de texto o explorador de Internet; también se puede definir a través de la opción “Definir filtros” el nivel de confianza de las reglas a guardar, o con la opción “Todas las reglas” guardar todas las reglas generadas (opción seleccionada para el caso).

Adicionalmente, el ambiente informa el lugar físico y nombre del archivo donde se guardan las reglas “Nombre del archivo a generar” para el caso “C:\Users\Familia Donadio\Meteorología\cluster-reglas.xml”, y el número de reglas generadas en “Cantidad de Reglas”, para el caso “49”.

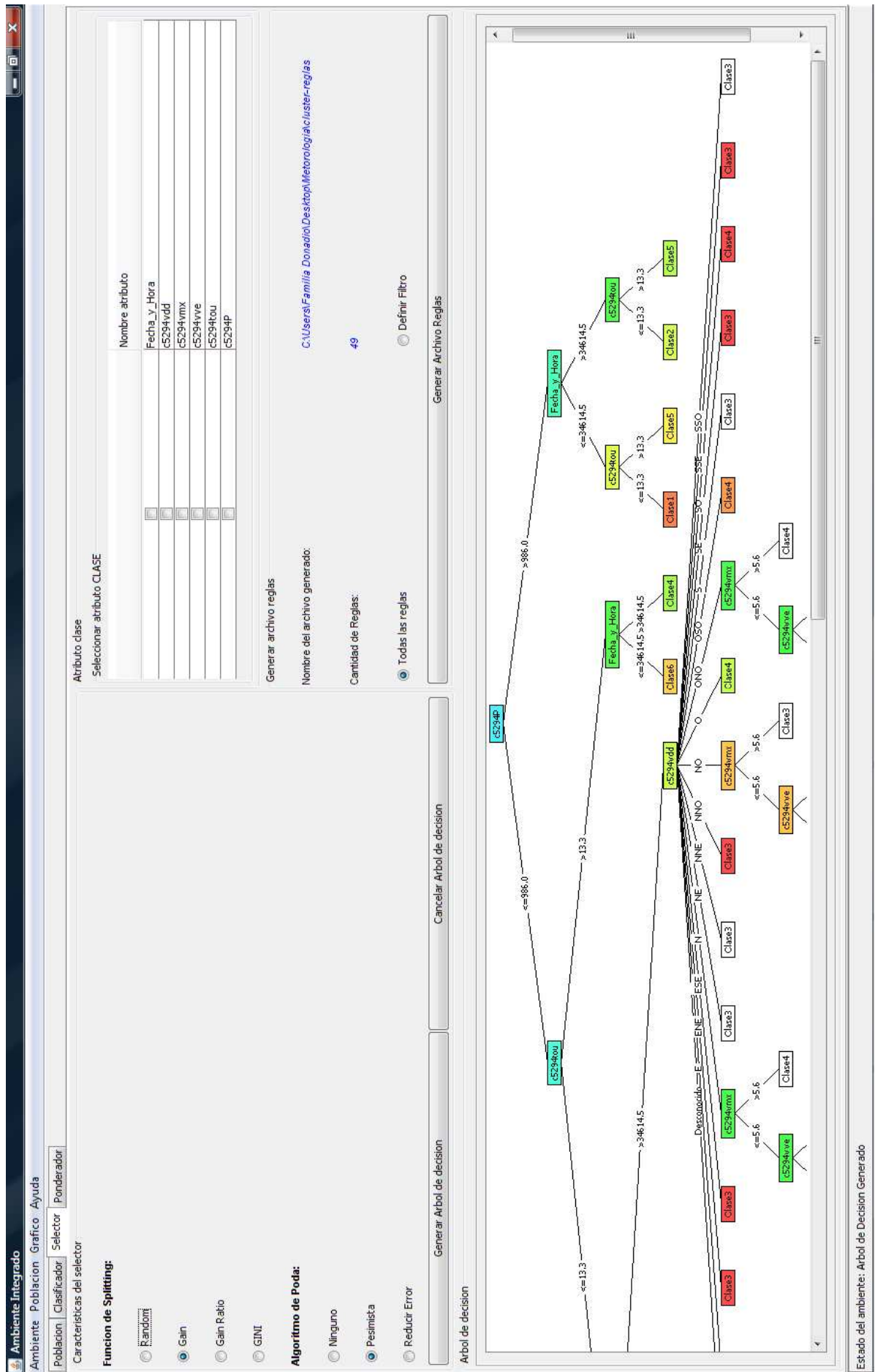


Fig. E.5. Estudio de clases mediante el algoritmo de selección o inducción de reglas (C4.5)

Seguidamente a las clases generadas por el algoritmo de clasificación (SOM) se les aplica el algoritmo ponderación de reglas (Bayes) (ver Figura E.6).

Lo primero que se realiza es la selección del “Algoritmo” (“Naive”, “TAN”, “FAN” o “STAN”), para el caso se selecciona “Naive”, seguidamente se elige la “Medida de calidad” (“Criterio local”, “standard de Bayes” o “leave one out”), para el caso se marca “standard de Bayes”.

Una vez parametrizado el algoritmo no se debe seleccionar el atributo clase, ya que está seleccionado como tal el atributo “clase” que es el que se incorpora una vez ejecutado el algoritmo de clasificación (SOM), finalmente se debe ejecutar la opción “Generar red bayesiana” que permite la ejecución del algoritmo, en la parte inferior de la pantalla se puede visualizar el árbol de aprendizaje resultante.

Una vez generado el árbol el ambiente permite mediante la opción “Generar archivo de reglas” guardar en el lugar que se considere adecuado, un archivo con las reglas generadas en formato “.XML” que puede ser leído a través de un procesador de texto o explorador de Internet; también se puede definir a través de la opción “Definir porcentajes” el nivel de ponderación de las reglas a guardar, o con la opción “Todas las reglas” guardar todas las reglas generadas (opción seleccionada).

Adicionalmente, el ambiente informa el lugar físico y nombre del archivo donde se guardan las reglas “Nombre del archivo a generar”, y el número de reglas generadas en “Cantidad de Reglas”.

Finalmente en la parte inferior de la pantalla se encuentran las opciones: “Mover” que permite reacomodar los nodos para una mejor visualización, “Consultar” que mediante su ejecución en el nodo seleccionado permite conocer la ponderación de aprendizaje de ese atributo, “Observar” que permite instanciar los valores del nodo clase para poder guardar su ponderación con respecto a los otros atributos, en la figura E.6 se puede observar que el nodo seleccionado es clase ya que se encuentra marcado en azul, y finalmente “Guardar observación” que permite archivar el valor del nodo instanciado con la opción “Observar” y los valores ponderados con respecto a los otros atributos.

The screenshot shows a software application window titled "Ambiente Integrado". The interface is divided into several sections:

- Top Menu:** Ambiente Integrado, Ambiente, Poblacion, Grafico, Ayuda.
- Navigation:** Poblacion | Clasificador | Selector | Ponderador | Características del ponderador.
- Algorithm Selection:**
 - Algoritmo:
 - Naive
 - TAN
 - FAN
 - STAN
- Quality Measure:**
 - Medida de calidad:
 - Criterio Local
 - Standard de Bayes
 - Leave One Out
- Table:**

Atributo clase		Seleccionar atributo CLASE	
	Nombre atributo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fecha_y_Hora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c5294ydd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c5294ymx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c5294vve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c5294tou	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c5294P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Buttons:**
 - Generar archivo reglas Ponderadas
 - Nombre del archivo generado:
 - Cantidad de Reglas:
 - Todas las reglas
 - Definir Porcentaje
 - Generar Archivo Reglas
- Main Workspace:**
 - Red Bayesiana
 - Generar red Bayesiana
 - Diagrama: A central blue node labeled "Clase" has arrows pointing to six green nodes: "Fecha_y_Hora", "c5294ydd", "c5294ymx", "c5294vve", "c5294tou", and "c5294P".
- Bottom Panel:**
 - Buttons: Mover, Consultar, Observar, Guardar observación.
 - Estado del ambiente: Red Bayesiana Generada

Fig. E.6. Estudio de clases mediante el algoritmo de ponderación de reglas (Bayes)

ANEXO F: REGISTROS DE VOTACIÓN DEL CONGRESO

FUENTE: Schlimmer, J. 1985. *Congressional Voting Records Data Set*. UCI Machine Learning Repository. <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Congressional+Voting+Records>. Último acceso 29 de Abril del 2008.

Partido	niños_minusvalidos	distribución_costos_proyecto_tratamiento_aguas	proceso_de_formulación_de_presupuesto	congelar_honorarios_médicos	ayuda_a_El_Salvador	grupos_religiosos_en_escuelas	prohibición_pruebas_anti_satélites	ayuda_a_contras_de_Nicaragua	misiles_tipo_MX	inmigración	recorte_ayuda_corporación_Syntels	incremento_presupuesto_educativo	fondo_para_demandas	crimen	exportaciones_sin_impuestos	administración_exportaciones_Sudafrica
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	?	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	?
democrata	?	si	si	?	si	si	no	no	no	no	si	no	si	si	no	no
democrata	no	si	si	no	?	si	no	no	no	no	si	no	si	no	no	si
democrata	si	si	si	no	si	si	no	no	no	no	si	?	si	si	si	si
democrata	no	si	si	no	si	si	no	no	no	no	no	no	si	si	si	si
democrata	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	?	si	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si	si	?	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	?	?
republicano	no	si	no	si	si	no	no	no	no	no	?	?	si	si	no	no
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	si	?	si	si	?	?
democrata	no	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	?	?
democrata	si	si	si	no	no	si	si	si	?	si	si	?	no	no	si	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?	?	no	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	?	no	?
democrata	si	no	si	no	no	si	no	si	?	si	si	si	?	no	no	si
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	?	si	si	no	no

democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	?	si	si	no	no	si	no	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	?	?	si	si
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	?	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
republicano	si	no	no	si	si	no	si	si	si	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	?
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
republicano	si	?	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	?	si	no	si
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	si	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	?	no	no	no	no	?
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	no	?
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	?	no	si	no	no	no	si	?
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	?	no	no	no	no	no	no	?
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	si	no	si
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	?	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	?	?
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no

democrata	si	si	si	no	no	si	?	si	no	no	si	si	no	si	no	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	?
democrata	si	si	si	no	no	?	si	si	si	si	no	no	no	no	si	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	?
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	?	no	no	no	si
republicano	si	si	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	?
republicano	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	?
republicano	si	no	si	si	si	no	si	no	si	si	no	no	si	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si
democrata	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si	no	si	si	no	no
democrata	no	si	si	no	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	?
democrata	no	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	si	si	no	no	no	si	si	no	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	no	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	si	no	si	no	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	?	si	si	si	no	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	no	no	si	no	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	no	si	si	no	si	si	si	no	si	si	si	no	si	si	no	si

republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	?	si	si	no	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	no	si	si	no	no	?	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	si	si	no	no	no	no	no	no	no	no	no	si
democrata	si	no	si	no	si	si	no	?	?	no	si	?	?	?	si	si
democrata	no	no	?	no	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	si
democrata	si	no	no	no	si	si	si	no	no	si	si	no	no	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	?	si	si	si	no	no
democrata	si	no	no	no	si	si	no	no	no	no	si	si	no	si	no	si
democrata	si	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	no	si	no	si
democrata	si	no	si	no	si	si	si	no	?	no	si	no	si	si	si	?
democrata	si	no	no	no	si	si	?	no	?	no	no	no	no	si	?	no
democrata	?	?	?	?	no	si	si	si	si	si	?	no	si	si	no	?
democrata	si	si	si	no	no	no	no	si	si	no	si	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
republicano	no	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	si	?	?
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	?	si	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	no	si	?
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	no	?	si	no	?	?	si	si	si	si	?	?	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
republicano	si	si	si	si	si	no	si	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	si	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
republicano	no	?	?	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	?	si
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	no	si	no	si
republicano	si	?	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	si

democrata	no	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	no	?	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si
democrata	no	?	si	no	no	si	no	si	no	si	si	no	no	no	si	si
democrata	?	?	si	no	no	no	si	si	?	no	?	?	?	?	?	?
democrata	si	?	si	no	?	?	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	no	no	si	no	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	?
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	?
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si
democrata	no	?	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
republicano	no	no	no	si	no	no	si	si	si	si	no	no	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	?	si
republicano	no	no	no	si	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	no	si
democrata	?	si	no	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si
democrata	no	?	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	no	?
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	?	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	no	no	no	no	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	si	si
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	?	si	si	si	no	no	si	no	si	?	si	si	no	no
democrata	no	si	si	no	no	si	no	si	si	si	si	no	si	no	si	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
republicano	si	si	no	si	si	si	no	?	no	no	si	si	si	si	no	no
republicano	si	si	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	no	si	si	no	no	si	no	si	si	no	si	no	?	?	?	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no

democrata	no	si	si	no	?	si	si	si	si	si	si	no	no	?	no	?
democrata	no	si	no	no	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	si	si
democrata	no	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	si	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	no	no	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	?
democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	si	no	si	?
republicano	si	no	si	si	si	si	si	si	no	si	no	si	no	si	si	si
republicano	si	no	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	no	si	si	si
democrata	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	no	no	si	si	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	?	si	si	?	no	no	no	no	si	?
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	?	no	si	si
democrata	no	no	no	no	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	si
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	no	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
republicano	no	no	si	si	no	no	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	?	no	no	si	si
democrata	?	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	?	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
democrata	?	?	si	no	no	no	si	si	si	?	?	no	no	no	?	?
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
democrata	?	?	?	?	?	?	?	?	si	?	?	?	?	?	?	?
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	?	no	no	si	si
democrata	no	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
republicano	si	?	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	?	si	?	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	?	no	si	no	si	si	si	no	?
democrata	no	no	no	no	no	si	si	si	si	no	si	no	no	si	si	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si

democrata	no	no	si	no	no	si	si	?	si	si	si	no	no	no	si	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	?
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	no	si	si	no	si	si	?
republicano	no	?	si	si	si	si	no	no	no	si	no	no	no	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	?	no	si	?
democrata	si	si	no	no	no	no	si	si	?	no	si	no	no	no	si	?
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
republicano	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	si	no	no	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	no	si	no	si
republicano	si	?	no	si	si	si	si	no	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	?	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	no	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
democrata	no	si	si	no	no	si	no	si	si	no	si	no	si	no	si	si
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	si	?
democrata	si	si	si	no	si	si	no	no	?	si	no	no	no	si	si	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	?	no	no	no	si	?
democrata	no	si	si	no	no	no	no	si	si	no	si	no	no	si	si	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	no	si	si	no	si	si	no	no	no	no	si	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	?
republicano	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	?	si	si	no	no
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	no	si	no	no	si	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	?	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	?	no	si

republicano	no	si	si	si	si	si	si	no	si	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	si	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	si	si	no	no	no	si	si	no	no	si	no	no	no	si	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	si	no	si	si	?
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	no	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	no	no	no	si	si	no	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	?	si	no	no	no	no	si	?
republicano	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	no	no	si	si	si
republicano	no	no	no	si	no	si	si	?	si	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si
republicano	no	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	?	no	si	si	si
democrata	no	si	si	no	no	no	si	si	?	si	no	no	si	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	no	no	si	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	si	?	si
republicano	no	si	no	si	si	si	?	no	no	no	no	?	si	si	no	no
republicano	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	?	no	si	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	si	si	si	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si
republicano	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	no	si	no	si	no	no
republicano	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	no	si	no	si	?	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si
democrata	si	no	si	no	no	?	si	si	si	no	?	?	no	?	?	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	?	no	si	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?

democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	no	si	no	si
republicano	si	no	no	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	si	no	?	no	no	no	no	si
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	?
republicano	no	no	no	si	si	no	si	si	no	si	no	si	si	si	?	si
republicano	si	no	no	si	si	no	si	no	no	si	no	no	no	si	si	si
democrata	no	no	si	no	si	si	no	no	no	no	?	no	si	si	no	no
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	si	no
republicano	no	no	si	si	si	si	si	si	no	si	no	no	no	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si
republicano	si	no	si	si	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	no	?
republicano	si	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	?	si	si	no	no
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	no	no	?	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si
democrata	no	no	si	no	no	si	?	si	?	si	si	si	no	si	si	?
democrata	si	si	si	?	no	si	si	si	si	no	si	no	si	no	?	si
democrata	si	si	si	no	si	si	no	si	no	si	si	no	si	si	si	si
democrata	si	si	si	no	si	si	no	si	no	si	si	no	si	si	no	?
democrata	si	no	si	no	?	si	?	si	si	si	no	no	si	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	?	no	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	no	si	si	no	si	si	si	si
democrata	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si
democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	no	si	si	no	si	si	no	?
republicano	no	si	no	si	si	si	?	?	no	si	no	si	?	?	?	?
republicano	no	no	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	si	si
democrata	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	?	no	si	?
democrata	no	si	no	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si

democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si
republicano	no	no	no	si	si	no	si	si	si	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	?	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si
republicano	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	?
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	no	?
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	si	no	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	si	no
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	no	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
republicano	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	si
republicano	no	si	si	si	si	si	si	?	no	no	no	no	?	?	si	?
democrata	no	no	no	no	no	si	no	si	si	no	si	si	si	si	si	no
democrata	si	no	no	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	no	si	si	no	no	si	no	si	si	si	no	no	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	no	si
democrata	si	si	si	no	?	si	no	?	no	no	si	no	si	si	no	?
democrata	si	si	si	no	si	si	no	si	?	si	no	no	si	si	no	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	no
democrata	no	si	no	no	si	si	no	no	?	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	no	si	no	no	si	si	si	no	si	no	no	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	no	si
democrata	si	?	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	no	si	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	?
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si

democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	?	no	si	si	no	no	si	si	
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	?	
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	no	no	si	no	no	si	?	si	
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	si	si	si	
republicano	si	no	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	no	
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	si	
democrata	no	?	si	?	no	si	si	si	si	si	si	no	?	?	si	si	
democrata	no	si	si	no	si	?	si	no	no	si	si	no	si	no	si	si	
republicano	no	no	no	si	si	no	si	no	si	si	no	no	no	si	no	si	
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no	no	si	si	
republicano	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	si	no	si	si	si	
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si	
republicano	si	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no	
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	si	no	no	si	?	
republicano	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	si	no	no	no	si	si	no	si	no	si	no	no	no	si	si	
republicano	no	no	si	si	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si	
democrata	no	si	no	si	no	si	si	si	si	si	no	si	no	si	no	?	
republicano	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	no	si	
democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	si	si	no	?	no	no	si	si	
republicano	si	no	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no	
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no	
democrata	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	no	?	
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	?	si	si	si	no	si	
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	no	no	si	no	no	si	
democrata	si	no	si	no	si	si	si	no	si	si	no	no	si	si	no	?	
democrata	si	si	si	no	no	si	si	si	si	si	si	si	si	no	no	si	
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si	no	si	no	no	no	
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	no	si	no	si	si	no	si	
democrata	no	si	no	no	si	si	no	no	no	si	si	no	si	si	no	no	
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	no	si	si	no	no	no	no	?	
democrata	si	si	si	no	si	si	si	si	no	si	si	no	no	no	si	?	
democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	no	si	si	

republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	?	si	si	si	no	si	?	?	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	?	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	?
democrata	no	si	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	?	si	no	no
democrata	no	si	si	?	si	si	no	si	no	si	?	no	si	si	?	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	no	si	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	no	si	no	no
democrata	si	?	si	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
republicano	no	si	no	si	si	si	?	?	no	no	?	?	si	?	?	?
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	si	?	si	si	no	si	no	si	no	si	si
democrata	si	si	si	no	si	si	si	si	si	si	si	no	si	si	no	?
democrata	si	si	no	si	si	si	no	no	no	no	si	no	si	si	no	?
democrata	si	si	si	no	si	si	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si
democrata	si	si	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	si
democrata	si	si	no	no	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	si	no
democrata	no	?	si	no	si	si	no	si	no	no	si	no	no	no	no	?
democrata	si	si	si	no	si	si	no	si	si	no	si	no	no	si	no	?
democrata	no	si	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	?	si	no	no	no	si	?
democrata	?	?	no	no	?	si	?	no	no	no	si	si	no	si	no	?
democrata	si	si	no	no	no	no	no	si	si	no	si	no	no	no	si	no
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	si
republicano	?	?	?	?	no	si	no	si	si	no	no	si	si	no	no	?
democrata	si	si	?	?	?	si	no	no	no	no	si	no	si	no	no	si
democrata	si	si	si	?	no	no	no	si	no	no	si	?	no	no	si	si
democrata	si	si	si	no	si	si	no	si	no	no	si	no	si	no	si	si
democrata	si	si	no	no	si	?	no	no	no	no	si	no	si	si	no	si
democrata	no	si	si	no	si	si	no	si	no	no	no	no	no	no	no	si
republicano	no	si	no	si	?	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	no
republicano	no	si	no	si	si	si	no	?	no	no	?	?	?	si	no	?
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	no
republicano	?	no	si	si	no	si	si	si	si	si	no	si	no	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	?	si	no	no

republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	si
democrata	si	no	si	no	si	si	no	no	si	si	no	no	si	si	no	si
democrata	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	no
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	no	no	si	?	si	si	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	si
democrata	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	si	no	no	no	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	no	si
republicano	si	si	si	si	si	si	si	si	no	si	?	?	?	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si
democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	?	si	no	no	no	no	no	si
republicano	si	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	no	si	si	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	si	si	no	si	no	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	no	si	no	no	no	no	no	si
democrata	si	si	si	no	no	no	si	si	si	no	no	no	no	no	no	si
republicano	si	si	si	si	si	si	si	si	no	si	no	no	si	si	no	si
democrata	no	si	si	no	si	si	si	si	no	no	si	no	si	no	si	si
democrata	no	no	si	no	no	si	si	si	si	no	si	no	no	no	si	si
democrata	no	si	si	no	no	si	si	si	si	no	si	no	no	si	si	si
democrata	no	si	si	no	no	?	si	si	si	si	si	no	?	si	si	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	no	si	si	no	no	no	si	?
democrata	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si
republicano	no	no	no	si	si	si	si	si	no	si	no	si	si	si	no	si
democrata	?	?	?	no	no	no	si	si	si	si	no	no	si	no	si	si
democrata	si	no	si	no	?	no	si	si	si	si	no	si	no	?	si	si
republicano	no	no	si	si	si	si	no	no	si	si	no	si	si	si	no	si
democrata	no	no	si	no	no	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si
republicano	no	?	no	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	si	no	si
republicano	no	no	no	si	si	si	?	?	?	?	no	si	si	si	no	si
republicano	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si	si	si	?	no

ANEXO G: DIAGNÓSTICO DE LINFOMAS

FUENTE: Kononenko, I. y Cestnik, B. 1986. *Lymphography Data Set*. UCI Machine Learning Repository. <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Lymphography>. Último acceso 29 de Abril del 2008.

Linfoma	Linfáticos	Bloqueo de aferencia	Bloqueo de linfáticos C	Bloqueo de linfáticos S	Saltear	Extravasas	Regeneracion	Regeneracion	Respuesta temprana	Respuesta temprana	Nódulos linfáticos disminuidos	Nódulos linfáticos agrandados	Cambios en los linfáticos	Defecto en el nódulo linfático	Cambios en el ganglio	Cambios en la estructura del nódulo	Formas especiales	Dislocación	Exclusión del nódulo	Numero de nódulos
fibrosis	deforme	si	si	si	si	si	si	2	si	2	3	1	grano	hueco	hueco	pálido	no	si	2	30-39
fibrosis	deforme	no	no	no	si	si	si	2	no	1	3	1	grano	hueco central	hueco	diluido	vesicular	no	2	30-39
fibrosis	deforme	si	si	si	si	si	si	2	no	1	2	2	oval	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	2	60-69
fibrosis	deforme	no	no	no	si	si	si	2	no	1	3	1	grano	hueco	no	diluido	vesicular	no	1	60-69
hallazgo normal	normal	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	no	no	granulado	no	no	1	10-19
hallazgo normal	normal	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	1	grano	no	no	no	no	no	1	0-9
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	oval	hueco	hueco central	removido	vesicular	si	2	10-19
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	1	no	1	1	3	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	si	2	10-19
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	2	10-19
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	no	removido	no	si	2	10-19
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco	hueco	diluido	no	no	2	10-19
linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco central	pálido	vesicular	si	2	10-19
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco	diluido	vesicular	si	2	10-19
linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco	pálido	vesicular	si	2	10-19
linfa maligna	dezplazado	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	1	oval	hueco	no	parecido a una gota	no	si	2	10-19
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco	pálido	cáiz	no	2	10-19
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco central	pálido	no	si	2	10-19
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco central	pálido	cáiz	no	2	10-19
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco central	hueco central	pálido	vesicular	si	2	0-9
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco central	hueco	pálido	cáiz	si	2	0-9
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	no	2	0-9
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco	pálido	cáiz	si	2	0-9
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	si	1	0-9
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	cáiz	si	1	0-9
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco	hueco	parecido a una gota	no	no	1	0-9
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco central	granulado	vesicular	si	1	0-9

linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	pálido	cáiz	si	2	0-9
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco central	parecido a una gota	cáiz	si	1	0-9
linfa maligna	dezplazado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco central	pálido	no	no	2	10-19
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	no	1	10-19
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	dezplazado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	removido	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	deforme	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco central	pálido	vesicular	no	2	20-29
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	oval	hueco central	hueco central	granulado	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco central	diluido	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	deforme	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco central	pálido	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco	pálido	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco	pálido	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	dezplazado	si	no	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco	diluido	vesicular	si	2	20-29
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco central	diluido	vesicular	si	2	30-39
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	2	30-39
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco central	hueco	pálido	vesicular	si	2	30-39
linfa maligna	deforme	si	no	no	si	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	cáiz	si	2	30-39
linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	si	2	30-39
linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco	pálido	vesicular	no	2	40-49
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	diluido	vesicular	si	2	40-49
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco	pálido	vesicular	si	2	40-49
linfa maligna	arqueado	si	si	no	si	si	si	2	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco central	diluido	vesicular	si	2	40-49
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco central	hueco central	grueso	vesicular	si	2	40-49
linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco	removido	vesicular	si	2	40-49
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	si	2	40-49
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco	grueso	vesicular	no	2	40-49
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco central	grueso	vesicular	no	2	50-59
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco	grueso	vesicular	si	2	50-59
linfa maligna	arqueado	si	si	no	si	si	si	2	si	2	1	4	oval	hueco	hueco	grueso	vesicular	si	2	50-59
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco	reticular	vesicular	si	2	50-59
linfa maligna	dezplazado	si	si	si	si	si	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	removido	vesicular	si	2	50-59
linfa maligna	dezplazado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	4	oval	hueco central	hueco	pálido	vesicular	si	2	50-59
linfa maligna	arqueado	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco	hueco	grueso	vesicular	si	2	50-59
linfa maligna	deforme	si	si	si	si	si	si	2	si	2	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco central	pálido	vesicular	si	2	60-69

linfa maligna	dezpazado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	4	oval	hueco	hueco central	removido	vesicular	si	2	60-69
linfa maligna	dezpazado	no	no	no	si	no	si	2	si	2	1	3	oval	hueco en el margen	hueco central	diluido	vesicular	si	2	60-69
linfa maligna	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	pálido	vesicular	si	2	60-69
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	si	no	1	si	2	1	4	oval	hueco	hueco	grueso	vesicular	si	2	60-69
linfa maligna	deforme	no	no	no	no	no	no	1	si	2	2	1	oval	hueco	hueco	pálido	vesicular	no	2	mayor o igual a 70
linfa maligna	dezpazado	si	si	si	si	si	si	2	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco central	removido	vesicular	si	2	mayor o igual a 70
metástasis	dezpazado	si	no	no	no	si	no	1	no	1	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	pálido	vesicular	si	2	10-19
metástasis	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	si	2	10-19
metástasis	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	diluido	cáiz	no	2	10-19
metástasis	dezpazado	si	no	no	si	si	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	cáiz	si	2	10-19
metástasis	dezpazado	si	no	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	2	10-19
metástasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	no	2	10-19
metástasis	deforme	si	si	no	no	si	no	1	no	1	1	3	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	no	2	10-19
metástasis	deforme	si	si	no	no	si	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	cáiz	no	2	10-19
metástasis	arqueado	si	si	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	pálido	cáiz	si	2	10-19
metástasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	si	2	10-19
metástasis	dezpazado	si	si	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	cáiz	si	2	10-19
metástasis	deforme	si	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	no	1	10-19
metástasis	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco	hueco	grueso	cáiz	no	1	10-19
metástasis	deforme	si	no	no	no	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	grueso	no	si	2	10-19
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	vesicular	si	2	10-19
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco	grueso	no	si	1	10-19
metástasis	dezpazado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco	hueco	grueso	cáiz	si	2	10-19
metástasis	dezpazado	si	si	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	si	2	10-19
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	1	oval	hueco central	hueco en el margen	pálido	cáiz	si	2	10-19
metástasis	deforme	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	no	2	10-19
metástasis	deforme	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	oval	hueco central	hueco en el margen	grueso	cáiz	si	2	10-19
metástasis	deforme	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	no	si	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	pálido	cáiz	no	1	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco	no	vesicular	no	1	0-9
metástasis	dezpazado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco	parecido a una gota	cáiz	no	1	0-9
metástasis	deforme	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	granulado	no	si	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	cáiz	si	1	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco	diluido	no	no	1	0-9
metástasis	dezpazado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	cáiz	si	2	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco	hueco	pálido	no	si	1	0-9

metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	no	1	1	1	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	no	no	1	0-9
metástasis	deforme	si	si	no	si	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	no	2	0-9
metástasis	dezplazado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	2	1	alrededor	hueco central	hueco	pálido	no	si	2	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	1	grano	hueco	hueco	parecido a una gota	no	si	2	0-9
metástasis	deforme	no	no	no	no	no	si	2	no	1	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	cáлиз	no	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	si	si	no	1	no	1	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	vesicular	no	1	0-9
metástasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	cáлиз	no	2	0-9
metástasis	deforme	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco en el margen	grueso	no	si	2	0-9
metástasis	dezplazado	si	no	no	no	si	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	granulado	cáлиз	no	1	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	cáлиз	si	2	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	2	0-9
metástasis	deforme	no	no	no	si	no	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	no	1	0-9
metástasis	dezplazado	si	no	no	no	no	no	1	no	1	1	4	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	cáлиз	si	1	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	si	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco central	hueco	pálido	vesicular	si	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	cáлиз	no	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	pálido	vesicular	no	2	0-9
metástasis	deforme	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	oval	hueco	hueco	pálido	no	no	1	0-9
metástasis	arqueado	si	si	no	no	si	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	cáлиз	no	1	0-9
metástasis	deforme	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco central	granulado	cáлиз	si	1	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	1	oval	hueco	hueco en el margen	parecido a una gota	no	si	2	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	no	no	1	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	cáлиз	si	2	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	no	si	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco central	hueco	grueso	no	no	1	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	no	2	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	pálido	vesicular	no	1	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco	hueco	pálido	no	no	1	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	oval	hueco	hueco en el margen	pálido	cáлиз	no	2	0-9
metástasis	dezplazado	si	no	no	no	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	cáлиз	no	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	cáлиз	no	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	cáлиз	no	2	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	cáлиз	si	1	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco central	diluido	vesicular	si	2	0-9

metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	no	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	no	1	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	cáiz	si	2	0-9
metástasis	arqueado	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	diluido	vesicular	si	2	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	no	1	1	1	grano	no	no	parecido a una gota	no	si	2	0-9
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	2	oval	hueco central	hueco	granulado	no	si	2	0-9
metástasis	deforme	si	no	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco	hueco en el margen	grueso	cáiz	si	2	10-19
metástasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	3	oval	hueco central	hueco en el margen	diluido	no	si	2	20-29
metástasis	deforme	si	no	no	no	si	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	cáiz	si	2	20-29
metástasis	dezplazado	si	no	no	si	no	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	granulado	cáiz	si	2	20-29
metástasis	deforme	si	si	no	si	si	no	1	no	1	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	cáiz	si	2	20-29
metástasis	dezplazado	si	no	no	si	si	no	1	no	1	1	1	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	parecido a una gota	vesicular	si	2	20-29
metástasis	dezplazado	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	pálido	cáiz	si	2	20-29
metástasis	deforme	si	no	no	si	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	granulado	no	si	2	20-29
metástasis	arqueado	si	si	si	si	si	no	1	no	1	1	2	oval	hueco central	hueco en el margen	pálido	cáiz	si	2	20-29
metástasis	arqueado	no	no	no	no	no	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	reticular	vesicular	no	2	30-39
metástasis	dezplazado	si	no	no	si	si	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco	hueco en el margen	granulado	vesicular	si	2	30-39
metástasis	arqueado	si	no	no	no	no	no	1	si	2	1	4	alrededor	hueco central	hueco	pálido	cáiz	no	2	30-39
metástasis	arqueado	si	si	no	si	si	no	1	si	2	1	3	alrededor	hueco central	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	2	50-59
metástasis	deforme	si	si	si	si	si	no	1	si	2	1	2	alrededor	hueco en el margen	hueco en el margen	grueso	vesicular	si	2	60-69

ANEXO H: COMPORTAMIENTO DE USUARIOS DE SERVICIO DE INTERNET

FUENTE: Alonso, O., Britos, P., García-Martínez, R. (2007). *Comportamiento de Usuarios de Servicio de Internet. Interpretación de Resultados*. Reporte ITBA-CAPIS-RT-2008-1. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

SATISFACCION GENERAL	RECOMENDACIÓN	CONTINUA_COMPRANDO	CAMBIA_PROVEEDOR	FUNCIONAMIENTO	GASTO	COMPETENCIA	MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	BAJA
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	BAJA
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO CONTESTA	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	NO CONTESTA	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	ALTA
NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	BAJA
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO CONTESTA	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	BAJA
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	BAJA
SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS

SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	BAJA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	BAJA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	BAJA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	NO SATISFECHO	SATISFECHO	ALTA	SIN MOVIMIENTOS
SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	SATISFECHO	MEDIA	SIN MOVIMIENTOS

