



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“SISTEMAS EXPERTOS  
APLICADOS A LAS FINANZAS”**

**Prototipo de un Sistema Experto para  
Asesoramiento de Inversiones “ASERINV”**

**TRABAJO DE GRADUACION**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACION**

**PRESENTADO POR:**

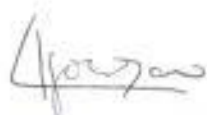
**Takeshi Hirai Vasquez  
Francisco Silva Vera  
José Gallegos Rivera**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2002**

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

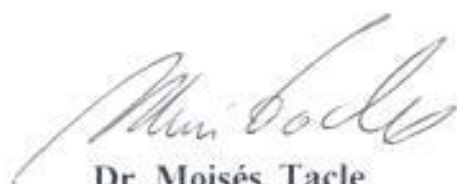
**Ing. Carlos Monsalve**  
Sub-decano de la FIEC  
Presidente del Tribunal



**Ing. Carlos Jordán**  
Director del Tópico de Graduación



**Dr. Enrique Peláez**  
Miembro Principal del Tribunal



**Dr. Moisés Tacle**  
Miembro Principal del Tribunal

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este documento de Tópico de Graduación, nos corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



José Gallegos Rivera



Takeshi Hirai Vasquez



Francisco Silva Vera

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a mis padres  
Roberto Silva Bruno y Cruz Vera Vélez,  
que me han apoyado en cada etapa de mi educación,  
así como también a la memoria de  
mi primo Horacio Muñoz Onofre.

Francisco Silva.

Dedico este trabajo a mi madre,  
a quien tengo presente todos los días  
sin importar el lugar en que se encuentre.

Takeshi Hirai.

El presente trabajo está dedicado a la memoria de mi madre,  
a mi padre y demás personas que de una u otra manera  
me apoyaron durante mi educación.

José Gallegos

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, quien nos ha dado la fortaleza y sabiduría para poder culminar nuestros estudios universitarios.  
A nuestras familias.  
A nuestros Profesores, especialmente al Ing. Carlos Jordán.

## RESUMEN

El presente trabajo implementa un prototipo de Sistema de Asesoramiento en inversiones, basados en técnicas de Sistemas Expertos que es una rama de la Inteligencia Artificial. Para tal efecto se utilizó un Sistema de razonamiento basado en reglas y un Sistema de razonamiento basado en casos.

Para el desarrollo de la parte inteligente del sistema de razonamiento basados en reglas se utilizó el lenguaje prolog con encadenamiento hacia atrás y para el desarrollo de la parte inteligente del sistema de razonamiento basado en casos se utilizó el lenguaje de programación Java.

El Sistema soporta arquitectura cliente-servidor. Para el lado del cliente se utilizaron Applets usando la herramienta Visual Age.

En lo que respecta a la adquisición del conocimiento, se consultó información escrita de varios expertos en asesoría financiera, reforzando los conocimientos a través de documentos encontrados en diferentes portales financieros.

El sistema recomendará los instrumentos de inversión apropiados para que el inversor pueda cumplir algún objetivo como puede ser la adquisición de bienes, educación, etc.. o simplemente para acumular riquezas.

El sistema recomendará los instrumentos financieros para cada tipo de inversor de acuerdo a sus datos personales, nivel de riesgo que puedan tolerar, su experiencia en inversiones, horizonte de inversión, entre otros.

## INDICE GENERAL

<b>MIEMBROS DEL TRIBUNAL</b> _____	ii
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b> _____	iii
<b>DEDICATORIA</b> _____	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> _____	v
<b>RESUMEN</b> _____	vi
<b>INDICE GENERAL</b> _____	vii
<b>GLOSARIO</b> _____	xi
<b>INTRODUCCION</b> _____	1
<b>1. PROPUESTA DEL PROYECTO</b>	
1.1. Introducción _____	6
1.2. El problema del inversor _____	7
1.3. ASERINV, una solución _____	8
1.4. Objetivos _____	9
1.5. Justificación _____	10
1.6. Beneficios _____	11
1.7. Alcance _____	13
1.8. Limitaciones _____	14
<b>2. DESCRIPCIÓN DE ASERINV</b>	
2.1. Introducción _____	15
2.2. Entradas _____	17
2.2.1. Entradas en modo de razonamiento basado en reglas _	17
2.2.2. Entradas en modo de razonamiento basado en casos _	19
2.3. Salidas _____	20
2.4. Requerimientos de hardware y software _____	21
<b>3. ANALISIS DEL SISTEMA</b>	
3.1. Introducción _____	22
3.2. Especificación de Requerimientos, modelo de casos de uso _	23

3.3. Modelo de casos de uso de ASERINV _____	24
3.3.1. Diagrama de casos de uso _____	24
3.3.2. Descripción de casos de uso _____	26
3.4. Modelo de objetos de ASERINV _____	30
3.5. Sumario de objetos encontrados, atributos y métodos _____	51
<b>4. DISEÑO DEL SISTEMA</b>	
4.1. Introducción _____	55
4.2. Diagramas de paquetes _____	56
4.3. Diagramas de clases _____	60
<b>5. INSTRUMENTACIÓN DEL SISTEMA</b>	
5.1. Introducción _____	65
5.2. Instrumentación _____	65
5.3. Herramientas de programación utilizadas _____	68
5.3.1. Visual Age para Java _____	68
5.3.2. Amzi Prolog _____	68
<b>6. ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO</b>	
6.1. Introducción _____	71
6.2. Descripción General del Conocimiento _____	72
6.2.1. Factibilidad de recomendación _____	74
6.2.2. Evaluación subjetiva de la persona _____	75
6.2.2.1. Tolerancia al riesgo subjetivo _____	76
6.2.2.2. Experiencia en inversiones _____	78
6.2.2.3. Elemento de decisión _____	79
6.2.3. Categoría del Inversor _____	80
6.2.3.1. Grupo de inversor _____	80
6.2.3.2. Perfil del inversor _____	83
6.2.4. Evaluación objetiva de la persona _____	86
6.2.4.1. Tolerancia al riesgo objetivo _____	86
6.2.4.2. Horizonte de inversión _____	88
6.2.5. Recomendación del Portafolio _____	88



6.2.6.	Recomendación riesgo renta fija _____	93
	6.2.6.1. Riesgo en renta fija es bajo _____	94
	6.2.6.2. Riesgo en renta fija es medio _____	94
	6.2.6.3. Riesgo en renta fija es alto _____	95
6.2.7.	Recomendación riesgo renta variable _____	95
	6.2.7.1. Riesgo en renta variable es bajo _____	96
	6.2.7.2. Riesgo en renta variable es medio _____	96
	6.2.7.3. Riesgo en renta variable es alto _____	96
6.2.8.	Recomendación liquidez renta variable _____	97
	6.2.8.1. Liquidez en renta variable es baja _____	97
	6.2.8.2. Liquidez en renta variable es media _____	98
6.3.	Red de Inferencia _____	99
<b>7. PRUEBAS DEL SISTEMA</b>		
7.1.	Introducción _____	148
7.2.	Parámetros generales del sistema _____	149
7.3.	Documentación de las pruebas _____	150
<b>CONCLUSIONES</b> _____		199
<b>RECOMENDACIONES</b> _____		202
<b>APENDICES</b>		
	A.- ASESORAMIENTO PARA INVERSIONES _____	203
	B.- SISTEMAS DE RAZONAMIENTO _____	232
<b>ANEXOS</b>		
	Encuesta realizada para utilizar en las pruebas de ASERINV _____	243
	Vector de Entrada del Sistema de Razonamiento Basados en Casos _	247
	Vector de Salida del Sistema de Razonamiento Basados en Casos ____	248
	Tasas de interés logradas en fondos de inversión _____	249
	Tasas de interés históricas de renta fija y renta variable _____	250

## INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso de los años, el hombre en su afán por encontrar la manera en la que el cerebro humano razona ha tratado de valerse de diferentes medios para simular este proceso, con la esperanza de que algún día se pueda llegar a un nivel tal, que las máquinas puedan "aprender" y "razonar" como lo hace el hombre de manera autónoma.

Las formas de razonamiento artificial que se han planteado a lo largo del tiempo han dado lugar al nacimiento de los sistemas de razonamiento, a través de la cual se modela el razonamiento que sigue una persona con el propósito de resolver un problema. Entre los sistemas existentes tenemos aquellos basados en reglas y los basados en casos. El presente documento hace referencia al desarrollo de un sistema experto el cual posee dos modos de operación: basado en reglas y basado en casos.

Es importante conocer la diferencia entre los dos sistemas de razonamientos anteriormente mencionados debido a que representan el conocimiento de una manera diferente. Los sistemas de razonamiento basados en reglas han sido planteados mucho antes que los sistemas de razonamiento basados en casos, estos trabajan principalmente con reglas de producción interconectadas unas con otras formando una red, esta forma de razonamiento que al parecer puede sonar sencilla tiene gran utilidad para resolver problemas como lo haría un experto humano que busca solución a un problema determinado.

Los sistemas de razonamiento basados en casos hacen uso de las soluciones dadas a los problemas de asesoramiento de inversión en el pasado para dar apoyo a nuevos problemas. Para el presente proyecto de investigación un caso consistirá en la dupla Problema-Solución, donde el problema se identifica con las entradas del sistema y la solución con las salidas del sistema.

En este trabajo se dará solución a un problema sobre asesoría financiera, sugiriendo al inversor un conjunto de documentos de inversión, sugiriendo también que del total de dinero que se desea invertir, se destine un porcentaje a adquirir documentos de renta fija y el porcentaje restante a adquirir documentos de renta variable, así como el riesgo y la liquidez asociadas a dichos documentos. Para hacer una recomendación determinada el asesor financiero tendrá que analizar del inversor diferentes facetas como el nivel de riesgo que puede tolerar, su experiencia en inversiones, su capacidad económica para tomar riesgos, entre otros, que son piezas de conocimiento que el asesor financiero relaciona de tal manera que le ayudan a dar una recomendación.

El proceso por el cual se extrae el conocimiento se denomina adquisición del conocimiento. Este proyecto utilizó el conocimiento de importantes asesores financieros <sup>a</sup> que fue recopilado y debidamente relacionado.

El conocimiento fue extraído de libros, entrevistas, documentos y artículos de famosos expertos financieros <sup>b</sup> así como de importantes sitios web que proveen información sobre temas financieros. El proceso de adquisición del conocimiento duró cuatro meses y paralelamente se investigó todo lo relacionado al manejo de las herramientas "Visual Age para Java" y "Amzi Prolog".

---

<sup>a</sup> Las referencias de los expertos en asesoría financiera consultados para el presente proyecto, se encuentran en el apéndice VI.

<sup>b</sup> El conocimiento extraído se encuentra de una manera detallada en el apéndice I.

En el **capítulo 1** se realiza la propuesta del proyecto, en la cual se enfatiza que los inversores no poseen un asesoramiento adecuado y en los peores casos no reciben ningún asesoramiento. Se establece que el sistema experto ASERINV es la solución debido a que puede dar recomendaciones, incluso a través de la Internet.

Entre los objetivos de ASERINV tenemos:

- Sugerir al inversor un conjunto de documentos financieros - adecuados a sus características personales, psicológicas y económicas - en los cuales pueda invertir.
- Ofrecer asesoramiento financiero a la mayor cantidad de personas y con el menor costo posible.
- Comparar los resultados utilizando dos modalidades de razonamiento diferentes: Basado en reglas y Basados en casos.

ASERINV se justifica debido a la falta de un asesoramiento adecuado, motivo por el cual algunos inversionistas adquirieron acciones del sistema financiero buscando una mayor rentabilidad en sus inversiones y solo después de perder su dinero se dieron cuenta del riesgo que adquirieron y peor aun, que no toleraron dicho riesgo.

En el **capítulo 2** se describe a ASERINV, haciendo énfasis a los dos modos de operación que posee: Basado en reglas y Basados en casos. Así como también las funciones que ofrece el sistema.

El modo basado en reglas hace uso de cuatro formularios para registrar al usuario, y permitir la realización de ciertos cálculos. Los datos anteriormente mencionados junto a las respuestas de una serie de preguntas interactivas, serán las entradas del sistema.

Una vez que el sistema procesa las entradas, dará como resultado la tolerancia al riesgo, la experiencia en inversiones, el perfil del inversor, del total de dinero que se va a invertir que porcentaje de dinero se destinará a invertir en documentos de renta fija y que porcentaje a renta variable así como el riesgo y la liquidez asociados a dichos documentos.

El modo basado en casos recibe como entradas datos de valores continuos, luego se buscan casos similares al que se están resolviendo y al final se construye una solución para el inversor en base a dichos casos.

En el **Capítulo 3** se hace un análisis del sistema ASERINV tomando en cuenta la funcionalidad requerida, para este propósito se utilizaron elementos de análisis orientado a objetos.

En el **Capítulo 4** se describe el diseño del sistema ASERINV, para lo cual se ha propuesto una arquitectura que satisfaga la funcionalidad analizada en el capítulo de análisis, para este propósito también se utilizaron elementos de diseño orientado a objetos.

En el **Capítulo 5** se habla sobre las herramientas que se utilizaron para la implementación del sistema: "Visual Age para Java" y "Amzi Prolog", así mismo para que se las utilizó y como se utilizaron.

En el **Capítulo 6** se hace una descripción del conocimiento con el que cuenta el sistema para poder dar recomendaciones a los inversionistas. Los módulos del conocimiento y los componentes con que cuenta cada módulo.

En el **Capítulo 7** se muestran las pruebas realizadas durante el desarrollo de ASERINV, las mismas que sirvieron para depurar el sistema, hasta que las conclusiones sean aceptables.

Para cada una de las pruebas se detalla: las entradas, salidas y el proceso que se siguió para llegar a las respuestas a las respuestas.

Dado el problema de un usuario, se usaron ambos modos de razonamiento para determinar el grado semejanza de las respuestas.

# CAPITULO I

## 1. PROPUESTA DEL PROYECTO

### 1.1. Introducción

El Desastre económico que tuvo el Ecuador en el año 1998 en el cual el sistema financiero estuvo a punto de colapsar, llevó a la quiebra a algunos bancos, obligando al estado a congelar los depósitos. Algunos inversores que tenían su dinero en acciones de esos bancos perdieron gran parte de su dinero, hubieron otros inversores que tuvieron grandes cantidades de dinero en fondos de inversión con tasas de interés altas en instituciones financieras que a la postre quebraron. Aquellas personas que pretendían con su dinero comprar un bien o utilizarlo para un fin específico tuvieron que abstenerse de realizarlos y más aun han tenido que esperar a que el Estado les pague por lo menos el capital invertido.

Lo expresado anteriormente nos demuestra que no ha existido un asesoramiento financiero, algunos inversores solo se han fijado en la mayor rentabilidad, es decir donde les pagan más intereses, pero no consideraron el riesgo que corrían. El principal defecto que puede tener un inversor es la ambición, sin analizar en realidad si está preparado para asumir un cierto nivel de riesgo por una mayor rentabilidad. Otro defecto que se puede mencionar es que no se diferencian bien los objetivos de su inversión, por ejemplo no es lo mismo invertir para adquirir un bien específico (ahorrar), que para acumular riquezas (invertir).

Se plantea el uso de ASERINV, el cual posee conocimiento de expertos en el área de asesoría financiera capaz de dar una recomendación de inversión.

## 1.2. El problema del inversor

“Según estadísticas sobre asesoramiento financiero en Estados Unidos, sólo un 10% de los inversores son asesorados por un profesional<sup>1</sup>. La mayoría de los inversores siguen el consejo de algún familiar o amigo; se guían por rumores o, simplemente, por lo que publica alguna revista en su sección de anuncios”<sup>1</sup>.

En la actualidad, los clientes que reciben asesoramiento financiero son aquellos que poseen grandes cantidades de recursos, y no ven la necesidad de adquirir algún producto en particular para satisfacer ciertas metas de inversión.

Frecuentemente, las inversiones elegidas no sirven para alcanzar ciertos objetivos. El inversor en algunas ocasiones invierte a largo plazo todo su dinero, sin tomar en cuenta las necesidades de dinero que pudiera tener a corto plazo.

Algunos inversores que no están preparados para asimilar pérdidas de dinero, se dan cuenta de que incurrieron en un riesgo cuando estos se hacen presentes, lo que frustra las intenciones del inversor, en lugar de asimilar lo sucedido.

---

<sup>1</sup> Juan Manuel Maza, Errores comunes del inversor de fondos de inversión, [WWW Document] URL [http://www.injef.com/revista/empresas/jmm\\_000414.htm](http://www.injef.com/revista/empresas/jmm_000414.htm)



### 1.3. ASERINV, una solución

Una solución al problema antes mencionado es un servicio de asesoría financiera, pensando en las características del inversor y no en los intereses de las instituciones que lo ofrecen.

Se propone un sistema de computación cuyo funcionamiento se base en técnicas de inteligencia artificial y que contenga el conocimiento de expertos en el área de asesoría financiera.

ASERINV evaluará al inversor antes de dar una recomendación de inversión. Analizará el tipo de inversión (ahorro o acumulación de riquezas) que el inversor desea realizar, en conjunto con la tasa de interés requerida y el horizonte de tiempo. Luego de analizar al inversor ASERINV dará el porcentaje de documentos, tanto de renta fija como de renta variable así como el nivel de riesgo y liquidez de los documentos de inversión.

ASERINV tendrá dos modos de operación, el primero es el modo que usa el conocimiento representado a través de reglas, y otro modo que representa el conocimiento basado en casos.

## 1.4. Objetivos

El sistema cumplirá con los siguientes objetivos:

1. Evaluar al inversor en aspectos tales como: Características personales, Económicas, Tipo de inversión a realizar, para brindarle una recomendación apropiada en la adquisición de documentos de inversión.
2. Ofrecer al inversor la oportunidad de poder adquirir un bien a través del ahorro.
3. Del monto a invertir, recomendar un porcentaje destinado a adquirir documentos de renta fija y otro porcentaje destinado a adquirir documentos de renta variable.
4. Presentar al inversor una lista de documentos de inversión con un nivel de riesgo y liquidez asociados, de acuerdo a la evaluación realizada.
5. Ofrecer asesoramiento financiero a la mayor cantidad de personas y con el menor costo posible.
6. Comparar los resultados utilizando dos modalidades de razonamiento : Basado en reglas y Basados en casos.

## 1.5. Justificación

La realización de ASERINV, se justifica por:

La falta de un asesoramiento desinteresado por parte del asesor.

La poca solicitud por un asesoramiento financiero por miedo a no ser atendido o por contar con poco dinero para invertir.

La presencia de los expertos para recomendar a un inversor puede no estar disponible a tiempo completo, lo que conlleva a que un menor número de inversores sean asesorados. ASERINV podrá recomendar a una gran cantidad de personas y al menor costo.

El sistema experto ASERINV, al incorporar un sistema de razonamiento basado en reglas nos permitirá separar el conocimiento del control del programa, esto facilita la ampliación o modificación del conocimiento sin necesidad de modificar el resto del sistema.

## 1.6. Beneficios

Los principales beneficios son:

- Contar con una mayor cobertura de asesoramiento, debido a la arquitectura cliente servidor que posee el sistema. Los usuarios no tendrán que esperar por una consulta, ya que dicha espera estará reducida proporcionalmente al número de computadoras que se dispongan para el uso de ASERINV.
- Se podrá ofrecer el servicio de asesoramiento financiero a toda persona que desee. No habrá discriminación por no ser cliente de una entidad financiera o por no manejar grandes cantidades de dinero.
- Se puede ofrecer un servicio de alta calidad a bajo costo, porque un sistema experto, además de tener más conocimientos que algunos expertos humanos, tiene la ventaja de que no necesita salarios, sino que, con un costo mínimo, puede mantenerse funcionando.
- El tiempo de consulta se reduce a un lapso mínimo, ya que el sistema solo trabaja para lo que fue diseñado; y no desvía el tema de conversación, o interrumpe por algún motivo.
- La atención al cliente está al alcance del inversor en cualquier momento, además se puede obtener un reporte impreso con los resultados de la asesoría.

- Se tendrá reunida información de los clientes que son asesorados, con el propósito de que en una segunda oportunidad no tengan que ingresar datos generales.
- Se puede ampliar el conocimiento de ASERINV sin afectar el control del programa principal.
- En el modo de operación basado en casos, mientras mas casos (problema-solución) se almacenen, la recomendación de un caso en particular será más respaldada.

## 1.7. Alcance

El sistema será capaz de realizar un análisis del inversor, determinando, en primer lugar, el grado de tolerancia al riesgo que en realidad quiere tomar y el grado de tolerancia al riesgo que puede soportar. Podrá establecer la experiencia en inversiones que posee el inversor.

El sistema encasillará al usuario en un grupo determinado de inversores, para después determinar su perfil.

Realizará las recomendaciones necesarias, utilizando el grupo de inversores al cual pertenece, el horizonte de inversión y la tolerancia al riesgo objetivo.

Mostrará también una lista de documentos de entre los cuales el inversor elegirá los que desea adquirir, con la seguridad de que adquirirá los más adecuados según sus características de riesgo y liquidez.

El modo de operación basado en casos no registra ningún dato del inversor, ya que su propósito es de hacer notar la existencia de otra manera de representar el conocimiento, y demostrar que los resultados son idénticos al modo de razonamiento basado en reglas.

## 1.8. Limitaciones

Las principales limitaciones del sistema ASERINV son:

El sistema reconocerá como máximo 8 perfiles, categorías o niveles de inversores<sup>2</sup>, el primer nivel describe el perfil más conservador y el octavo nivel describe el perfil más arriesgado, los 6 niveles intermedios describen perfiles con características combinadas entre arriesgado y conservador.

El sistema de razonamiento basado en casos, no entregará en el resultado el perfil específico del inversor, pero sí el grupo de inversores al cual pertenece. El sistema de razonamiento basado en reglas, entregará ambos datos: Perfil específico del inversor y el Grupo de inversor al que pertenece.

El sistema no ofrecerá la respectiva diversificación de los productos recomendados. La recomendación que realiza el sistema consiste en el porcentaje, tanto de documentos de renta variable como documentos de renta fija, de acuerdo a las características del inversor.

---

<sup>2</sup> Usualmente los asesores financieros clasifican a los inversores en tres grupos: conservadores, moderados y agresivos, sin embargo Mariana Montalvo hace una clasificación más específica, agrupando a los inversionistas en 8 perfiles, donde la relación entre grupo y perfil es la siguiente:

Grupo conservador contiene los perfiles: Utilitario, Pensionista, Conservador sin experiencia.

Grupo moderado contiene los perfiles: Conservador con experiencia, Coberturista.

Grupo agresivo contiene los perfiles: Esnobista, Especulador, Estratégico.

## CAPITULO II

### 2. DESCRIPCIÓN DE ASERINV

#### 2.1. Introducción

En el presente capítulo se describen las características más relevantes del sistema experto ASERINV, así como su funcionalidad y los datos que el usuario debe ingresar (entradas) para obtener la asesoría del sistema experto (salidas).

La finalidad del sistema es proveer al usuario, a través de un sencillo procedimiento, la recomendación de la inversión más apropiada.

ASERINV es un sistema experto que pretende actuar como lo haría un asesor financiero humano. Posee dos modos de operación, uno basado en reglas con preguntas interactivas y otro basados en casos en donde el usuario fija los valores de las variables de entrada.

El uso de los dos modos de operación se lo hizo para probar que un problema dado (en nuestro caso asesoramiento de inversiones) puede ser resuelto con algunas formas de representación del conocimiento.

El trabajo del usuario es proporcionar al sistema la información que este requiera. Las preguntas de ASERINV van dirigidas básicamente a recopilar información personal, económica, sobre características de la inversión pertenecientes al inversor tales como flujos de caja, riqueza neta y horizontes de inversión.



Por su parte, el sistema se encargará de evaluar al inversor, valiéndose de ciertos parámetros como la tolerancia al riesgo subjetivo, experiencia en inversiones, elemento de decisión para posteriormente aconsejarlo de acuerdo a su evaluación. El inversor recibirá un conjunto de documentos de inversión, de entre los cuales, seleccionará los documentos que conformarán su portafolio de inversión.

Finalmente, en este capítulo se determinarán los requerimientos mínimos que deben tener las computadoras en las que se desee utilizar el sistema.

## 2.2. Entradas

### 2.2.1. Entradas en modo de razonamiento basado en reglas

#### **Registro del Usuario**

Al registrarse el usuario, deberá llenar cuatro formularios que serán utilizados en el proceso de inferencia.

**Formulario Datos del Inversor:** Ingreso de datos personales.

**Formulario Flujo de Caja:** Ingreso del flujo de caja que representa todos los egresos e ingresos que el usuario tenga mensualmente.

**Formulario Riqueza Neta:** Ingreso de la riqueza neta que representa todos los activos y egresos que han sido acumulados por el usuario hasta ese momento.

**Formulario Tasa de Retorno:** Ingreso de datos sobre el ahorro o de la inversión que el usuario va a realizar.

ASERINV durante la sesión de asesoramiento, se ingresan datos mediante una conversación interactiva para determinar los siguientes parámetros:

- Tolerancia al riesgo subjetivo.
- Tolerancia al riesgo objetivo
- Experiencia en inversiones
- Edad del inversor
- Perfil del inversor

- Factibilidad de entregar una recomendación.
- Factibilidad de recomendar el riesgo en renta fija.
- Factibilidad de entregar una recomendación de riesgo y liquidez en renta variable.

Algunas de las características anteriores son obtenidas directamente de los datos del inversor, otras son el resultado de una inferencia.

El inversor debe ingresar sus datos en cuatro formularios una sola vez y responder a preguntas sencillas cada vez que utilice el sistema de razonamiento basado en reglas, como se ilustra a continuación:

En la Figura 2.1 se muestra uno de los cuatro formularios de entrada que hay que llenar una sola vez, luego de lo cual el inversor quedará registrado para utilizar a futuro el sistema de razonamiento basado en reglas, sin necesidad de volver a ingresar sus datos.

**Datos del Inversor**

**Nombre:** Bonifaz Acosta

**Edad:** 16      **Ocupacion:** administrador

**Estado Marital:** femenino      **Ingreso Anual:** debajo\_10000

**Educacion:** menos\_que\_ci      **Empleado/dor:** es\_employado

Aceptar      Cancelar

Figura 2.1 Ingreso de los datos del inversor.

## 2.2.2. Entradas en modo de razonamiento basado en casos

Para el sistema de razonamiento basado en casos, el inversor debe fijar las entradas seleccionando los valores continuos de cada una de las 10 variables de entrada.

En la Figura 2.2 se ilustra una de las tres ventanas que permiten al inversor mover los controles para fijar los valores en cada variable, según sea el caso.

The screenshot shows a window titled "Formulario 1..." with three main sections for data entry:

- Elemento de Decision:** A dropdown menu is currently set to "Liquidez Seguridad Rentabilidad". Below it is a 3x2 grid of options:
 

Seguridad	Seguridad
Liquidez	Rentabilidad
Rentabilidad	Liquidez
- Tolerancia al Riesgo Subjetivo:** A dropdown menu is set to "Baja". Below it is a horizontal scale with three points: "Baja", "Media", and "Alta".
- Manejo del Riesgo:** A dropdown menu is set to "Gusta correr riesgos y l...". Below it is a 2x2 grid of options:
 

No tolera riesgos	Tolera riesgos
alguno por mayor	moderados por
rentabilidad	mayor rentabilidad

At the bottom right of the window are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Figura 2.2 Ventana de selección para el ingreso de datos en el asesoramiento basado en casos.

### 2.3. Salidas

Las salidas del sistema dan a conocer al usuario:

- El objetivo de la inversión
- Del monto de dinero a invertir, el porcentaje recomendado a adquirir documentos de renta fija y el porcentaje recomendado a adquirir documentos de renta variable.
- El nivel de riesgo que está dispuesto a tolerar invirtiendo en documentos de renta fija y de renta variable.
- El nivel de liquidez en renta variable y el horizonte de inversión.

La Figura 2.3 muestra los resultados de la inferencia junto a una lista de documentos de inversión recomendados por el sistema.

The screenshot shows a window titled "Documentos de Inversión" with the following fields and controls:

- Grupo Inversor:** conservador
- Renta Variable
- Renta Fija
- Perfil:** [Empty field]
- Mostrar documentos** (button)
- % Renta Fija:** 77.8 %
- % Renta Variable:** 22.2 %
- Riesgo Renta Fija:** bajo
- Riesgo Renta Variable:** bajo
- Liquidez Renta Fija:** 0.1 años
- Liquidez Renta Variable:** bajo
- Ver detalles documento** (button)
- Imprimir Informe** (button)
- Continuar** (button)

The list of recommended documents is:

- Fondo Renta Fija, Invidepro
- Fondo Renta Fija, Constelación Dolar
- Fondo Bonos, 1784-Classic
- Fondo Bonos, 1784-Maxi Dolares
- Fondo Plazo Fijo en Dolares, Fondos.c
- Fondo Acumular Ahorro Dolares, Fondc

Figura 2.3 Ventana de Resultados.

## 2.4. Requerimientos de hardware y software

Los requerimientos para el correcto funcionamiento del sistema se detallan a continuación:

### Requerimientos del Servidor:

#### Hardware:

Procesador: Pentium I

Memoria RAM: 64 Mbytes

Espacio en Disco Duro: 5 Mbytes

#### Software:

Sistema Operativo: Windows 9X, NT, 2000

Base de datos: Access 97

### Requerimientos del Cliente:

#### Hardware:

Procesador: Pentium I

Memoria RAM: 32 Mbytes

Espacio en Disco Duro: 5 Mbytes

#### Software:

Sistema Operativo: Windows 95

Browser: Microsoft Internet Explorer 5.0

## CAPITULO III

### 3. ANALISIS DEL SISTEMA

#### 3.1. Introducción

El objetivo de este capítulo es analizar, especificar y definir el sistema a ser construido. Este modelo nos dirá qué es lo que el sistema debe hacer.

El sistema ASERINV deberá cumplir con la siguiente funcionalidad:

- Ofrecer un servicio de asesoramiento financiero basado en casos.
- Ofrecer un servicio de asesoramiento financiero basado en reglas.
- Generar reportes impresos de los resultados de los asesoramientos.
- Permitir el almacenamiento y la actualización de datos relacionados a cada inversor, que agilicen el proceso de inferencia.

### 3.2. Especificación de Requerimientos, modelo de casos de uso

Se puede describir la funcionalidad del sistema ASERINV en términos de casos de uso. Observar casos de uso es como ver al sistema desde afuera, estos nos dicen qué es lo que el sistema hará. En el modelo de casos de uso, los actores son agentes externos al sistema a analizarse, pueden ser usuarios u otros sistemas, de los que se recibe o a los que se envía flujo de información.

Los casos de uso son las descripciones de las posibles secuencias de interacción entre el sistema y los actores externos, para conseguir una meta de un actor en particular. Esto se puede resumir en cuatro pasos:

1. El actor primario envía un requerimiento y datos al sistema.
2. El sistema valida el requerimiento y los datos.
3. El sistema altera su estado interno.
4. El sistema responde al actor con un resultado.

#### La granularidad de los casos de uso

El modelo de casos de uso de ASERINV presenta 3 niveles de granularidad:

- **Casos de uso a nivel de sumario.-** Que actúa como una tabla de contenidos para los casos de uso de más bajo nivel.



- **Casos de uso a nivel de meta de usuario.-** Describe la meta del actor primario al tratar de hacer algo. Generalmente, el actor se encuentra satisfecho en el momento en que este caso de uso concluye.
- **Casos de uso a nivel de subfunción.-** Son aquellos casos de uso necesarios para cumplir con las metas del usuario, pero se encuentran a un bajo nivel, ofreciendo un soporte para el cumplimiento de los casos de uso de mayor nivel.

### 3.3. Modelo de casos de uso de ASERINV

#### 3.3.1. Diagrama de casos de uso

El siguiente gráfico muestra el diagrama de casos de uso del sistema ASERINV, donde el cliente puede conseguir servicio de asesoría financiera basada en reglas o asesoría financiera basada en casos o administrar los datos relacionados a un inversor en particular, el cliente también puede conseguir un reporte impreso de los resultados de la recomendación.

Los casos de uso que interactúan con el cliente, a su vez hacen uso de una identificación de servicio que funciona como servidor de operaciones, este ofrece respuesta a solicitudes de almacenamiento y actualización a bases de datos y consulta a bases de conocimiento.

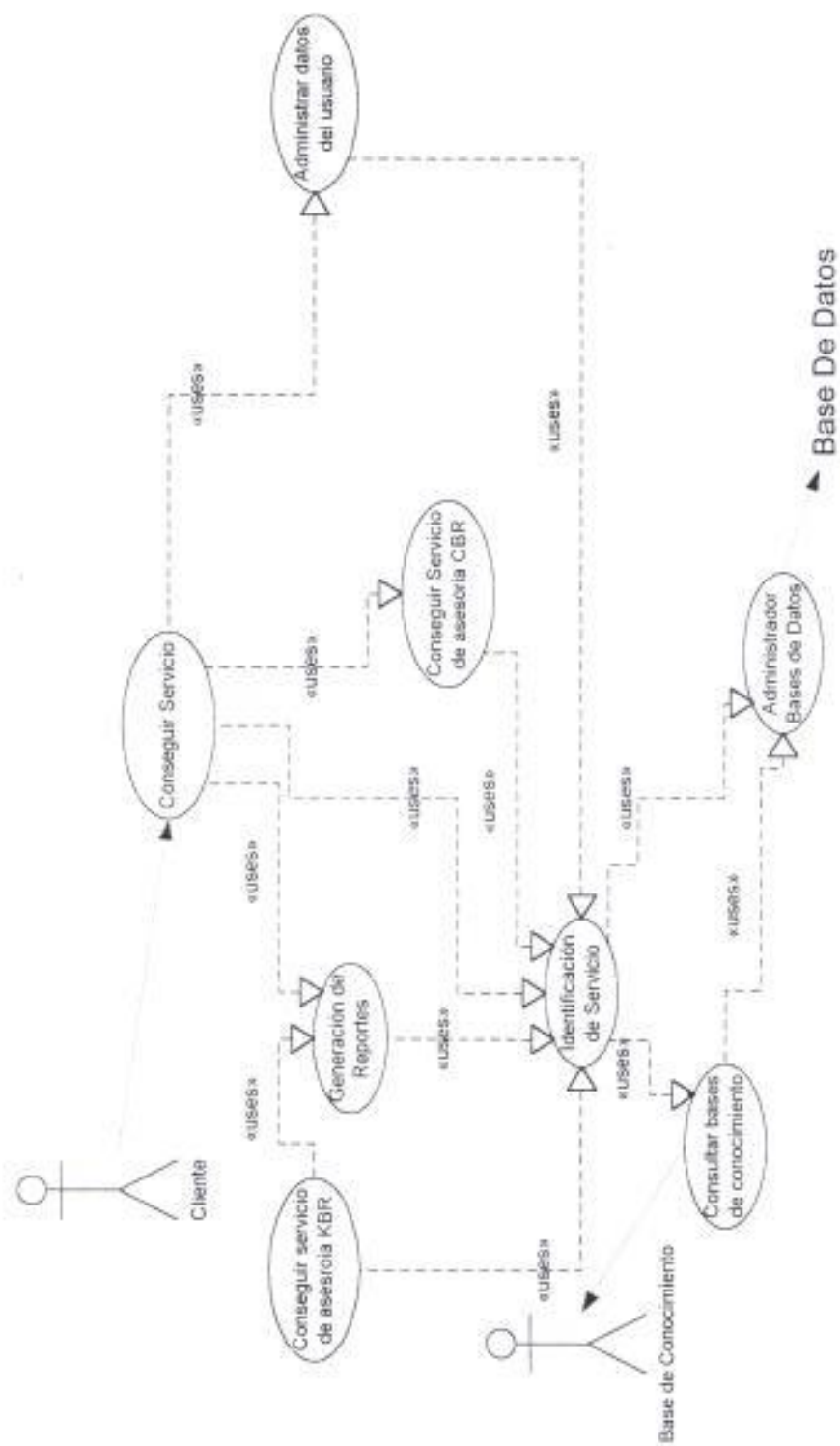


Figura 3.1 Diagrama de casos de uso

### 3.3.2. Descripción de casos de uso

#### Conseguir Servicio

<b>Caso de Uso:</b>	Conseguir servicio.
<b>Nivel:</b>	Sumario.
<b>Actor Primario:</b>	Cliente.
<b>Escenario Principal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente inicializa el servicio de asesoría.</li> <li>2. El sistema muestra al cliente las siguientes opciones a elegir:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a)Agregar cliente al sistema</li> <li>b)Editar cliente del sistema</li> <li>c)Servicio de asesoramiento basado en reglas</li> <li>d)Servicio de asesoramiento basado en casos.</li> </ol> </li> <li>3. El cliente escoge una opción.</li> <li>4. Si elige b) El sistema presenta la lista de clientes registrados.</li> <li>5. El cliente escoge un nombre registrado.</li> </ol>
<b>Extensiones:</b>	

### Conseguir servicio de asesoría KBR

<b>Caso de Uso:</b>	Conseguir servicio de asesoría KBR
<b>Nivel:</b>	Meta de usuario
<b>Actor Primario:</b>	El cliente
<b>Escenario Principal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente abre el servicio KBR(identificando a un usuario).</li> <li>2. El sistema muestra una pregunta al usuario.</li> <li>3. El sistema lee la respuesta del usuario.</li> <li>4. El sistema entrega el resultado de la inferencia.</li> <li>5. El cliente solicita un reporte impreso de los resultados de la inferencia.</li> </ol>
<b>Extensiones:</b>	<p>3a. El sistema no entiende la respuesta del cliente.</p> <p>3a1. El sistema genera posibles respuestas para que las utilice el cliente.</p> <p>3a2. El cliente utiliza una de las respuestas sugeridas por el sistema o elige una con semántica similar. El caso de uso continúa.</p>

### Conseguir servicio de asesoría CBR

<b>Caso de Uso:</b>	Conseguir servicio de asesoría CBR
<b>Nivel:</b>	Meta de Usuario.
<b>Actor Primario:</b>	El cliente
<b>Escenario Principal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente solicita ingresar los datos de un problema.</li> <li>2. El sistema muestra formularios de ingreso.</li> <li>3. El cliente ingresa los datos al sistema.</li> <li>4. El sistema valida los datos ingresados.</li> <li>5. El cliente solicita búsqueda de soluciones.</li> <li>6. El sistema recupera los casos más similares de la base de casos.</li> <li>7. El cliente solicita la reutilización de las soluciones.</li> <li>8. El sistema construye una solución adaptada.</li> <li>9. El cliente revisa la solución.</li> <li>10. El cliente almacena la solución</li> <li>11. El sistema entrega un estatus del almacenamiento del caso en la base de casos.</li> </ol>
<b>Extensiones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4a. El sistema detecta que el cliente no ha ingresado todos los datos.</li> <li>4a1. El sistema le indica al cliente que debe completar el número de datos de ingreso para poder continuar. El caso de uso continúa.</li> <li>10a. El cliente ingresa más de una vez un caso.</li> <li>10a1. El sistema indica al usuario que "el problema + la solución" ya han sido almacenados. El caso de uso continúa.</li> </ol>

### Administrar datos del Inversor

<b>Caso de Uso:</b>	Administrar datos del usuario.
<b>Nivel:</b>	Meta del Usuario
<b>Actor Primario:</b>	El cliente
<b>Escenario Principal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1: El sistema muestra la actividad que se eligió: agregando o editando.</li> <li>2: El cliente solicita los formulario de datos.</li> <li>3: Si se esta editando, el sistema mostrará los formularios fijados con los datos correspondientes al cliente que se eligió.</li> <li>4: El cliente ingresa valores a los formularios.</li> <li>5: El sistema valida los valores.</li> <li>6: El cliente ordena que se guarden los datos.</li> </ol> <p>Fin del caso de uso.</p>
<b>Extensiones:</b>	<p>5a. Si se está agregando y no se han ingresado todos los datos.</p> <p>5a1. El sistema indica que no se han ingresado todos los datos. El caso de uso continúa.</p> <p>5b. Los datos ingresados no guardan relación lógica.</p> <p>5b1. El sistema indica que el cliente debe cambiar el parámetro ingresado. El caso de uso continúa.</p>

### 3.4. Modelo de objetos de ASERINV

Las descripciones de los casos de uso a nivel de meta de usuario están dadas por el cliente, luego son trasladadas a escenarios de objetos por el equipo de desarrollo. Así que la primera tarea es tomar los casos de uso, encontrar los correspondientes objetos y modelar la funcionalidad deseada como una secuencia de mensajes que viajan entre objetos.

Para esto utilizamos los diagramas de interacción, los cuales son modelos que describen cómo un grupo de objetos colaboran generalmente en un caso de uso, a pesar de no dar una definición precisa del comportamiento. Existen dos tipos de diagramas de interacción:

**El diagrama de secuencia.-** En el que se muestran los objetos como líneas verticales y los mensajes como líneas horizontales (Jacobson).

**El diagrama de colaboración.-** En el que se muestran los objetos como íconos. Las flechas indican los mensajes que se envían en el caso de uso. La noción del tiempo en este esquema está dada por el número de secuencia en cada flecha.

Debido a que los diagramas de secuencia ofrecen una mejor apreciación de las interacciones en el tiempo, se ha optado por adoptarlas en el documento de análisis de ASERINV.

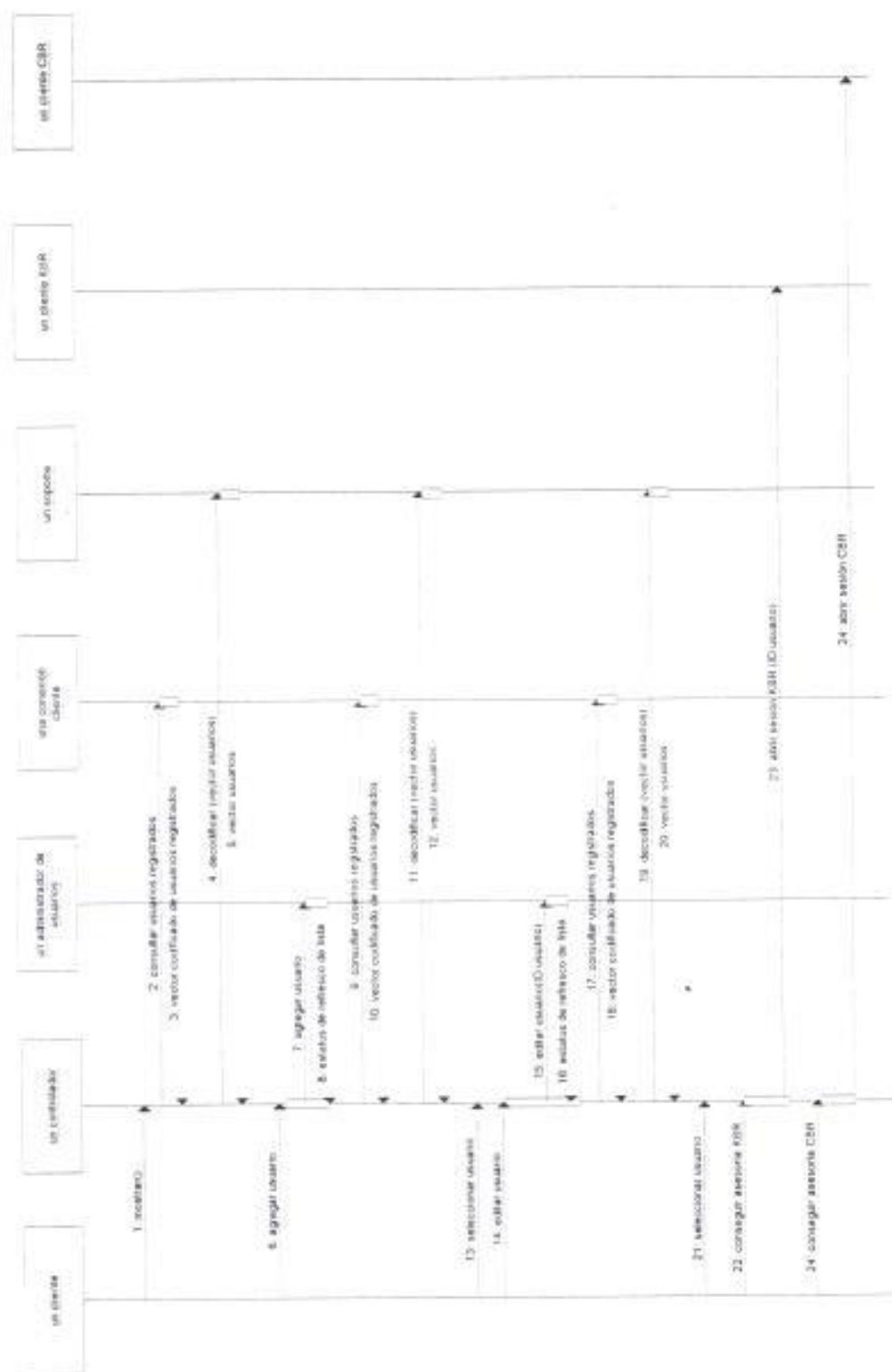


Figura 3.2 Diagrama de Secuencia: Conseguir Servicio



**Descripción del Diagrama de Secuencia: Conseguir Servicio (ver figura 3.2)**

01.	El cliente solicita al controlador que le muestre las opciones que puede elegir.
02.	El controlador solicita a conexión cliente un vector de usuarios registrados en el sistema.
03.	El controlador recibe un vector codificado de usuarios registrados en el sistema.
04.	El controlador solicita a soporte que decodifique el vector.
05.	El soporte retorna al controlador el vector decodificado y este muestra al cliente la lista de usuarios registrados.
06.	El cliente comunica al controlador que desea agregar un usuario.
07.	El controlador muestra al administrador de usuarios en modo de agregación.
08.	El administrador de usuarios le indica al controlador que debe refrescar la lista de usuarios luego de la agregación.
09.	El controlador solicita a conexión cliente un vector de usuarios registrados en el sistema.
10.	El controlador recibe un vector codificado de usuarios registrados en el sistema.
11.	El controlador solicita a soporte que decodifique el vector.
12.	El soporte retorna al controlador el vector decodificado y este muestra al cliente la lista de usuarios registrados.
13.	El cliente selecciona a un usuario de la lista.
14.	El cliente comunica al controlador que desea editar el usuario seleccionado.
15.	El controlador muestra al administrador de usuarios el modo de edición.

16.	El administrador de usuarios le indica al controlador que debe refrescar la lista de usuarios luego de la agregación.
17.	El controlador solicita a conexión cliente un vector de usuarios registrados en el sistema.
18.	El controlador recibe un vector codificado de usuarios registrados en el sistema.
19.	El controlador solicita a soporte que decodifique el vector.
20.	El soporte retorna al controlador el vector decodificado y este muestra al cliente la lista de usuarios registrados.
21.	El cliente selecciona a un usuario de la lista.
22.	El cliente comunica al controlador que desea una recomendación de inversiones sobre el usuario que eligió.
23.	El controlador solicita al cliente KBR que inicialice una sesión de asesoría de inversión usando razonamiento basado en reglas.
24.	El cliente comunica al controlador que desea una recomendación de inversiones basado en casos.
25.	El controlador solicita al cliente CBR que inicialice una sesión de asesoría de inversión usando razonamiento basado en casos.

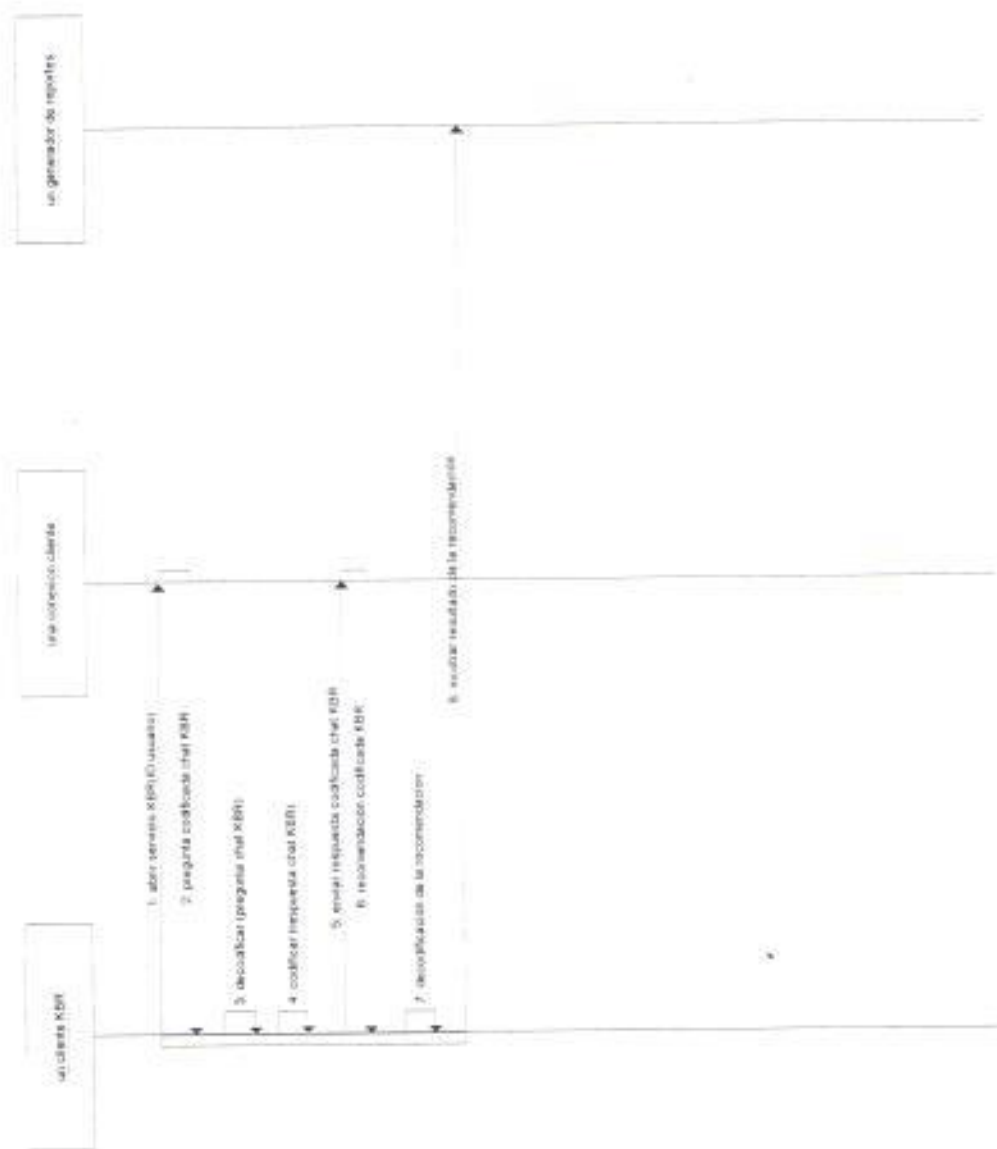


Figura 3.3 Diagrama de Secuencia: Conseguir servicio de asesoria KBR

**Descripción del Diagrama de Secuencia: Conseguir Servicio de Asesoría KBR (ver figura 3.3)**

01.	El cliente KBR solicita una apertura de servicio KBR sobre un usuario en particular.
02.	La conexión cliente retorna una pregunta codificada para ser mostrada en la ventana del chat KBR.
03.	El cliente KBR decodifica la pregunta del chat.
04.	El cliente KBR codifica la respuesta del chat.
05.	El cliente KBR envía la respuesta codificada del chat a la conexión cliente.
06.	La conexión cliente retorna la recomendación de inversión codificada al cliente KBR.
07.	El cliente KBR decodifica la recomendación recibida.
08.	El cliente KBR solicita al generador de reportes que muestre los resultados de la recomendación.

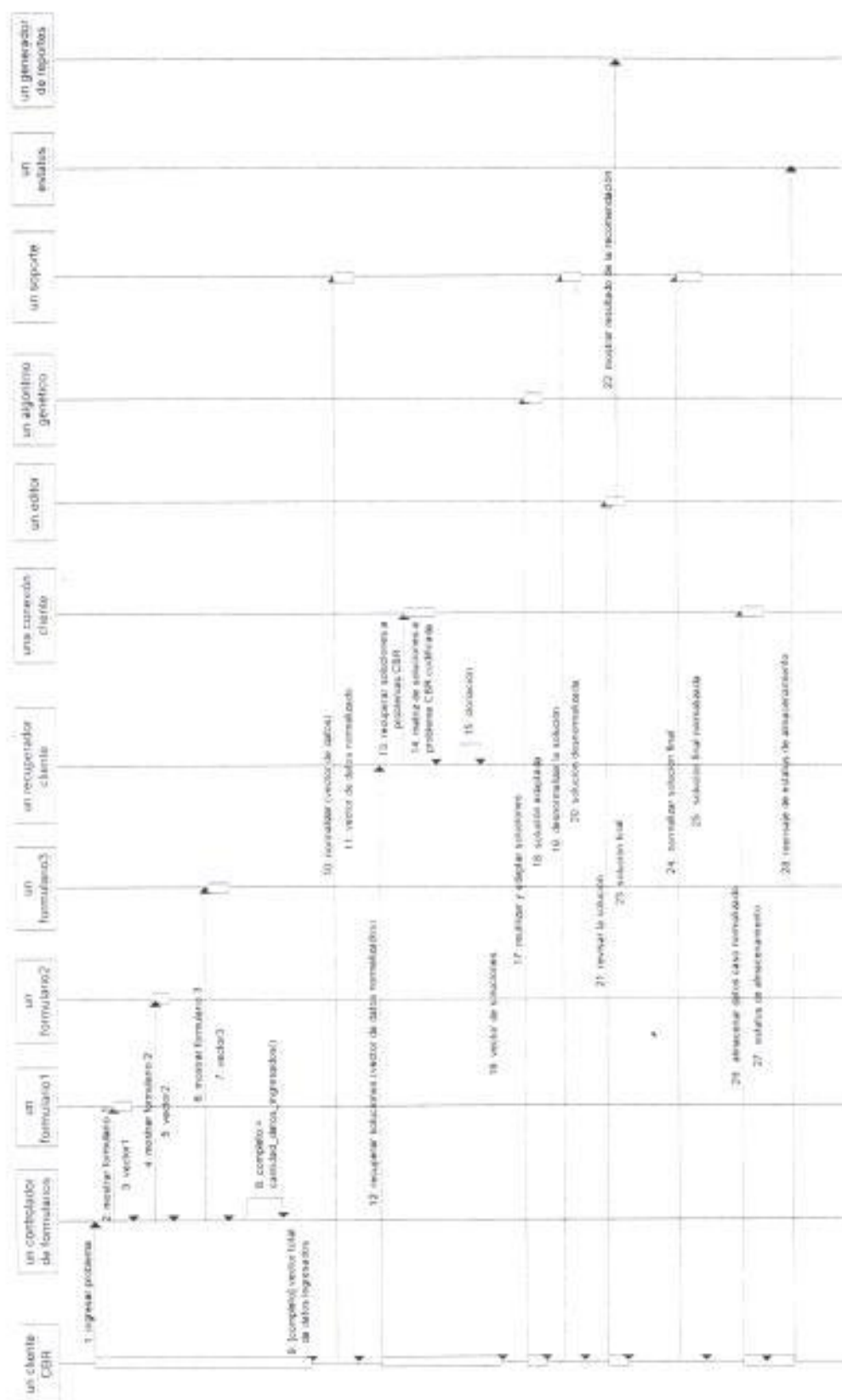


Figura 3.4 Diagrama de Secuencia: Conseguir servicio de asesoría CBR

**Descripción del Diagrama de Secuencia: Conseguir Servicio de Asesoría CBR (ver figura 3.4)**

01.	El cliente CBR le comunica al controlador de formularios que se van a ingresar las entradas del problema al que se buscará una solución.
02.	El controlador de formularios solicita a formulario 1 mostrarse.
03.	El formulario 1 retorna al controlador de formularios un vector con el primer grupo de variables de entrada.
04.	El controlador de formularios solicita a formulario 2 mostrarse.
05.	El formulario 2 retorna al controlador de formularios un vector con el segundo grupo de variables de entrada.
06.	El controlador de formularios solicita a formulario 3 mostrarse.
07.	El formulario 3 retorna al controlador de formularios un vector con el tercer grupo de variables de entrada.
08.	El controlador de formularios chequea si los 3 grupos de variables completan el número de variables de entrada necesario
09.	Si el número de variables de entrada está completo, el vector total de datos de entrada retorna al cliente CBR.
10.	El cliente CBR solicita a soporte normalizar el vector de datos ingresados.
11.	Soporte entrega al cliente CBR el vector de datos normalizado.
12.	El cliente CBR envía al recuperador cliente el vector de datos de entrada normalizado y solicita recuperar soluciones.
13.	El recuperador cliente solicita al cliente conexión recuperar soluciones al problema CBR.
14.	La conexión cliente retorna una matriz codificada de soluciones al problema CBR.
15.	El recuperador cliente clona las respuestas.
16.	El recuperador cliente retorna un vector de soluciones al cliente CBR.

17.	El cliente CBR solicita al algoritmo genético <sup>3</sup> reutilizar y adaptar las soluciones.
18.	El algoritmo genético retorna al cliente CBR una solución adaptada.
19.	El cliente CBR solicita a soporte que desnormalice la solución.
20.	Soporte retorna a cliente CBR la solución desnormalizada.
21.	El cliente CBR solicita al editor que revise la solución.
22.	El editor solicita al generador de reportes que muestre los resultados de la recomendación.
23.	El editor retorna la cliente CBR la solución final.
24.	El cliente CBR solicita a soporte que normalice la solución.
25.	El soporte retorna al cliente CBR la solución normalizada.
26.	El cliente CBR solicita al cliente conexión que almacene los datos del problema y la solución normalizados como un nuevo caso.
27.	El cliente conexión retorna al cliente CBR un estatus de almacenamiento.
28.	El cliente CBR solicita a la ventana de estatus que muestre el mensaje del éxito o fracaso del almacenamiento.

<sup>3</sup> Algoritmo Genético Pikaia Versión 1.0. 1995 December 01, es un producto de: Paul Charbonneau & Barry Knapp. High Altitude Observatory, National Center for Atmospheric Research, <http://www.hao.ucar.edu/people/bknapp/pikaia/>, traducido al Java por el equipo de desarrollo de este proyecto.

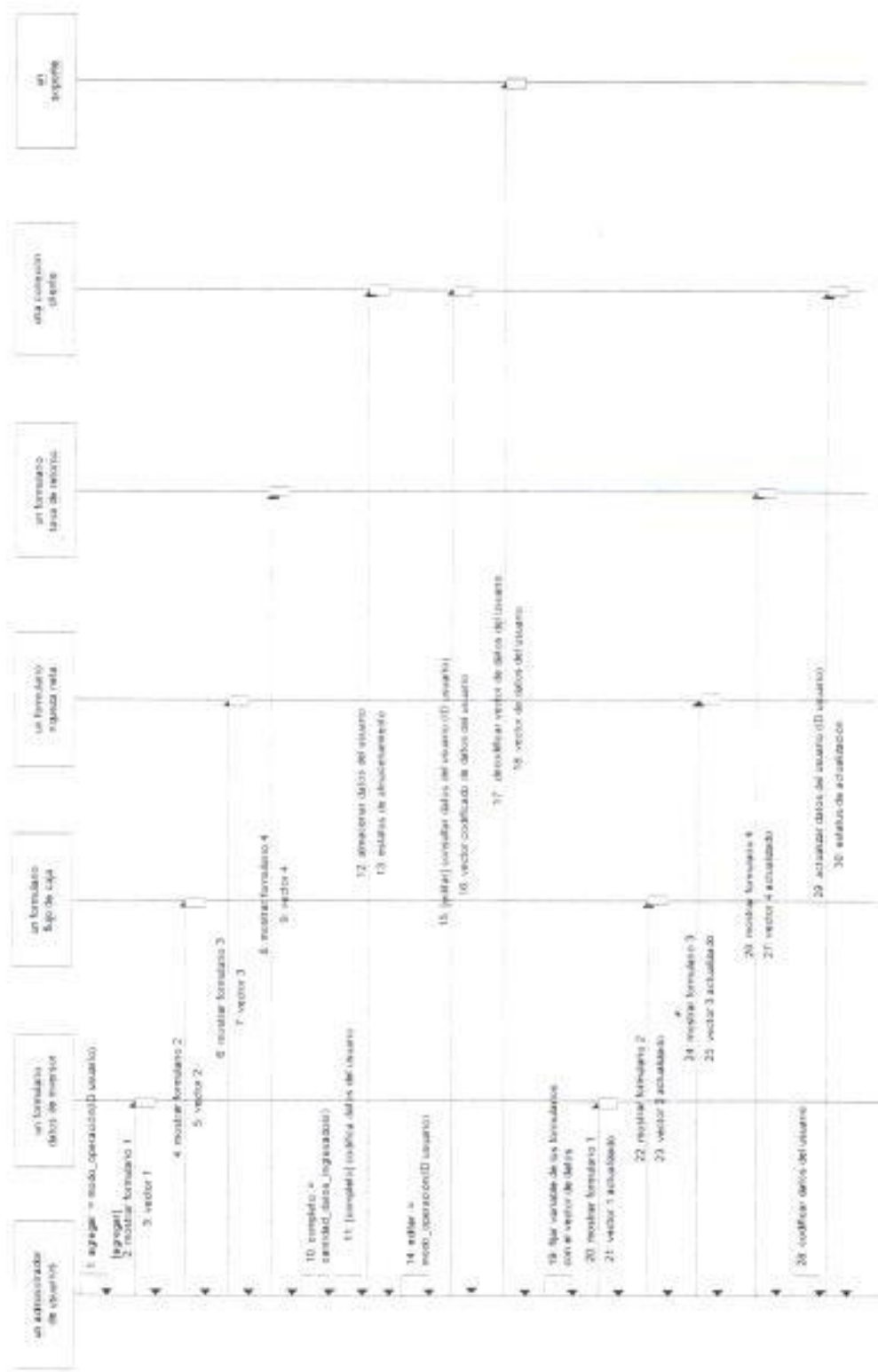


Figura 3.5 Diagrama de Secuencia: Administrar datos del usuario



**Descripción del Diagrama de Secuencia: Administrar Datos del Usuario (ver figura 3.5)**

01.	El administrador de usuarios chequea el modo de operación en el que va a trabajar.
02.	Si el modo de operación es agregación, el administrador de usuarios solicita al formularios de datos de inversor que se muestre.
03.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos de inversor ingresadas por el cliente.
04.	El administrador de usuarios solicita a formularios de flujo de caja que se muestre.
05.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos del flujo de caja ingresados por el cliente.
06.	El administrador de usuarios solicita al formularios de riqueza neta que se muestre.
07.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos de la riqueza neta ingresados por el cliente.
08.	El administrador de usuarios solicita al formularios de tasa de retorno que se muestre.
09.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos de la tasa de retorno ingresados por el cliente.
10.	El administrador de usuarios chequea si los datos ingresado por el cliente están completos.
11.	El administrador de usuarios codifica los datos del usuario.
12.	Si los datos están completos, el administrador de usuarios solicita a conexión cliente que almacene los datos codificados del usuario.
13.	La conexión cliente retorna un estatus de almacenamiento.

14.	El administrador de usuarios revisa el modo de operación elegido.
15.	Si el modo de operación es editar, el administrador de usuarios solicita a conexión cliente todos los datos relacionados al usuario elegido.
16.	La conexión cliente retorna un vector codificado de datos.
17.	El administrador de usuarios solicita a soporte decodificar el vector de datos del usuario.
18.	El soporte retorna un vector de datos de usuario decodificado.
19.	El administrador de usuarios llena los formularios con los datos del vector.
20.	El administrador de usuarios solicita al formularios de datos de inversor que se muestre.
21.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos de inversor actualizados por el cliente.
22.	El administrador de usuarios solicita al formularios de flujo de caja que se muestre.
23.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos del flujo de caja actualizados por el cliente.
24.	El administrador de usuarios solicita al formularios de riqueza neta que se muestre.
25.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos de la riqueza neta actualizados por el cliente.
26.	El administrador de usuarios solicita al formularios de tasa de retorno que se muestre.
27.	Se retorna al administrador de usuarios un vector con los datos de la tasa de retorno actualizados por el cliente.
28.	El administrador de usuarios codifica los datos del usuario.
29.	El administrador de usuarios envía a la conexión cliente un vector codificado de datos y solicita una actualización de los mismos.
30.	La conexión cliente retorna un estatus de actualización.

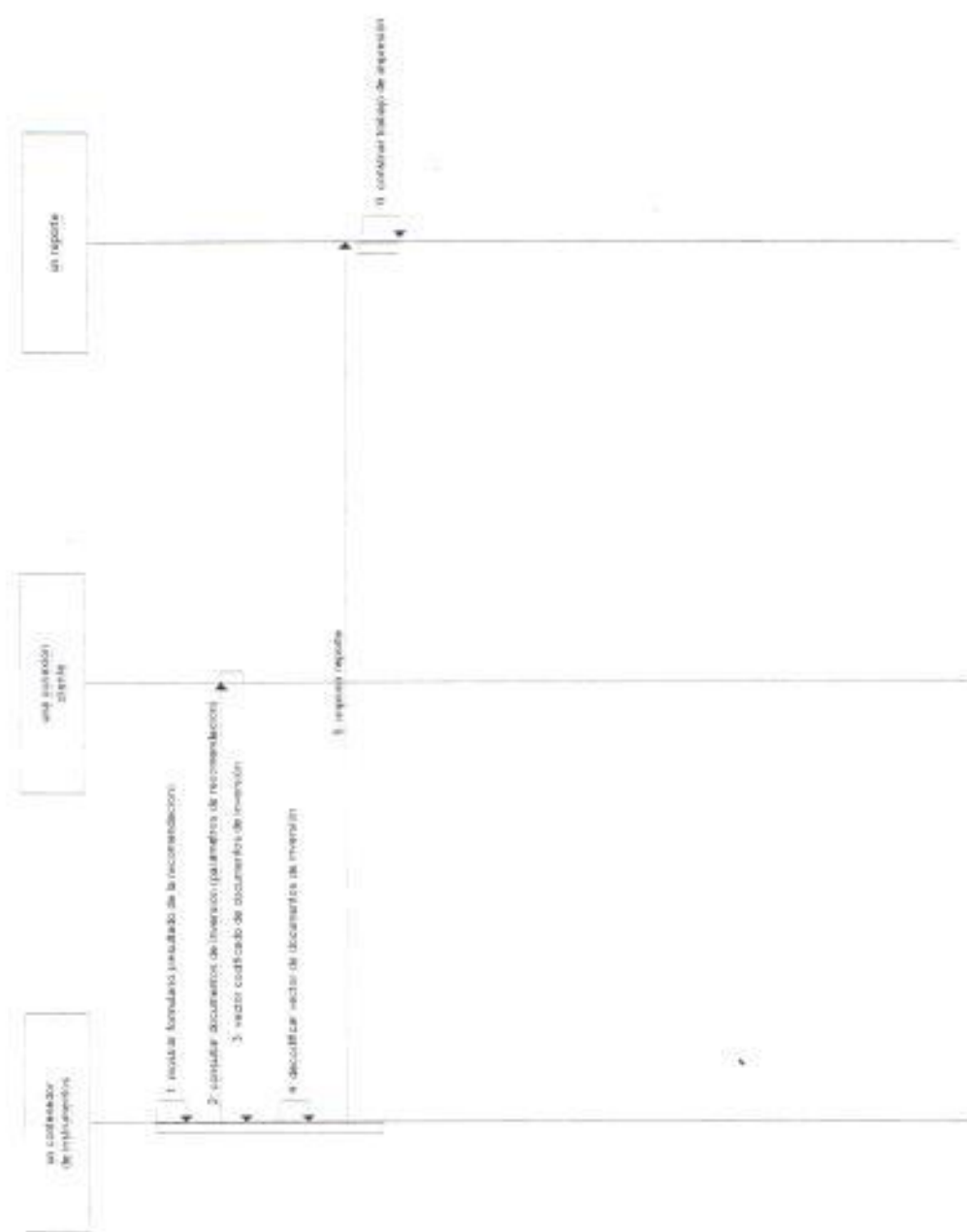


Figura 3.6 Diagrama de Secuencia: Generación de Reporte

**Descripción del Diagrama de Secuencia: Generación de Reporte**  
(ver figura 3.6)

01.	El generador de reportes muestra un formulario con los resultados de la recomendación.
02.	El generador de reportes solicita a conexión cliente consultar los documentos de inversión de acuerdo a los parámetros de recomendación obtenidos luego de la sesión de asesoramiento.
03.	El cliente conexión retorna un vector codificado de documentos de inversión.
04.	El generador de reportes decodifica el vector de documentos de inversión.
05.	El generador de reportes solicita a reporte imprimir el informe de resultados del usuario.
06.	El reporte construye un trabajo de impresión.

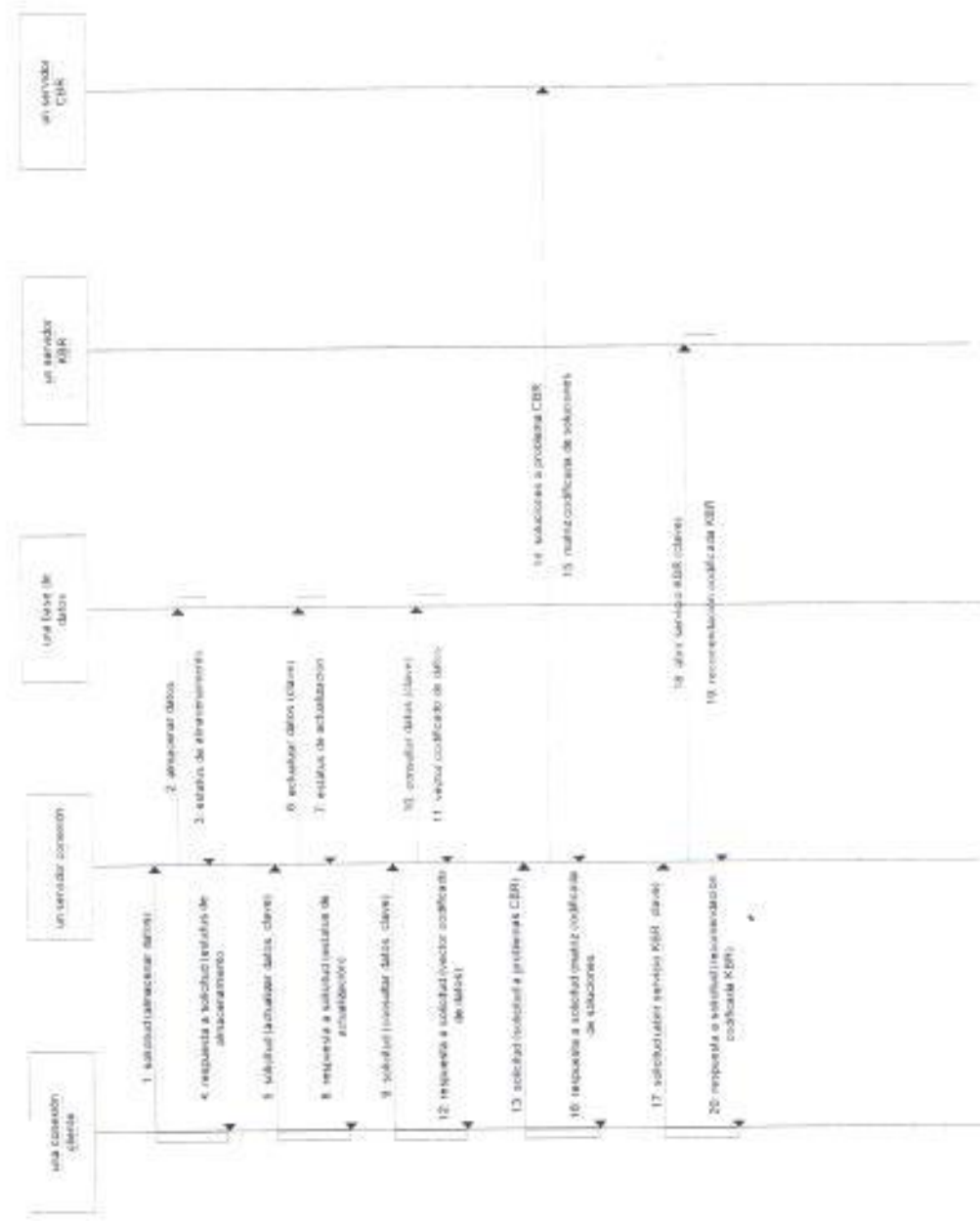


Figura 3.7 Diagrama de Secuencia: Identificación de Servicio

**Descripción del Diagrama de Secuencia: Identificación de Servicio**  
(ver figura 3.7)

01.	La conexión cliente solicita al servidor conexión almacenar datos.
02.	El servidor conexión solicita a la base de datos almacenar los datos.
03.	La base de datos retorna un estatus de almacenamiento.
04.	El servidor conexión retorna a la conexión cliente un estatus de almacenamiento como respuesta a la solicitud.
05.	La conexión cliente solicita al servidor conexión una actualización de datos dada una clave.
06.	El servidor conexión solicita a la base de datos actualización de datos dada una clave.
07.	La base de datos retorna un estatus de actualización.
08.	El servidor conexión retorna a la conexión cliente un estatus de almacenamiento como respuesta a la solicitud.
09.	La conexión cliente solicita al servidor conexión consultar datos dada una clave.
10.	El servidor conexión solicita a la base de datos consultar datos dada una clave.
11.	La base de datos retorna un vector codificado de datos.
12.	El servidor conexión retorna a la conexión cliente un vector codificado de datos como respuesta a la solicitud.
13.	La conexión cliente solicita al servidor conexión soluciones a un problema CBR.
14.	El servidor conexión solicita al servidor CBR soluciones a un problema CBR.
15.	El servidor CBR retorna una matriz codificada de soluciones.
16.	El servidor conexión retorna a la conexión cliente una matriz codificada de soluciones como respuesta a la solicitud.

17.	La conexión cliente solicita abrir un servicio KBR dada una clave de usuario.
18.	El servidor conexión solicita al servidor KBR abrir un servicio KBR dada una clave.
19.	El servidor KBR retorna una recomendación codificada KBR.
20.	El servidor conexión retorna a la conexión cliente una recomendación codificada KBR como respuesta a la solicitud.
01.	El servidor conexión envía a la conexión cliente una solicitud de respuesta a una pregunta codificada chat KBR.
02.	La conexión cliente retorna al servidor conexión una respuesta codificada chat KBR como respuesta a la solicitud.

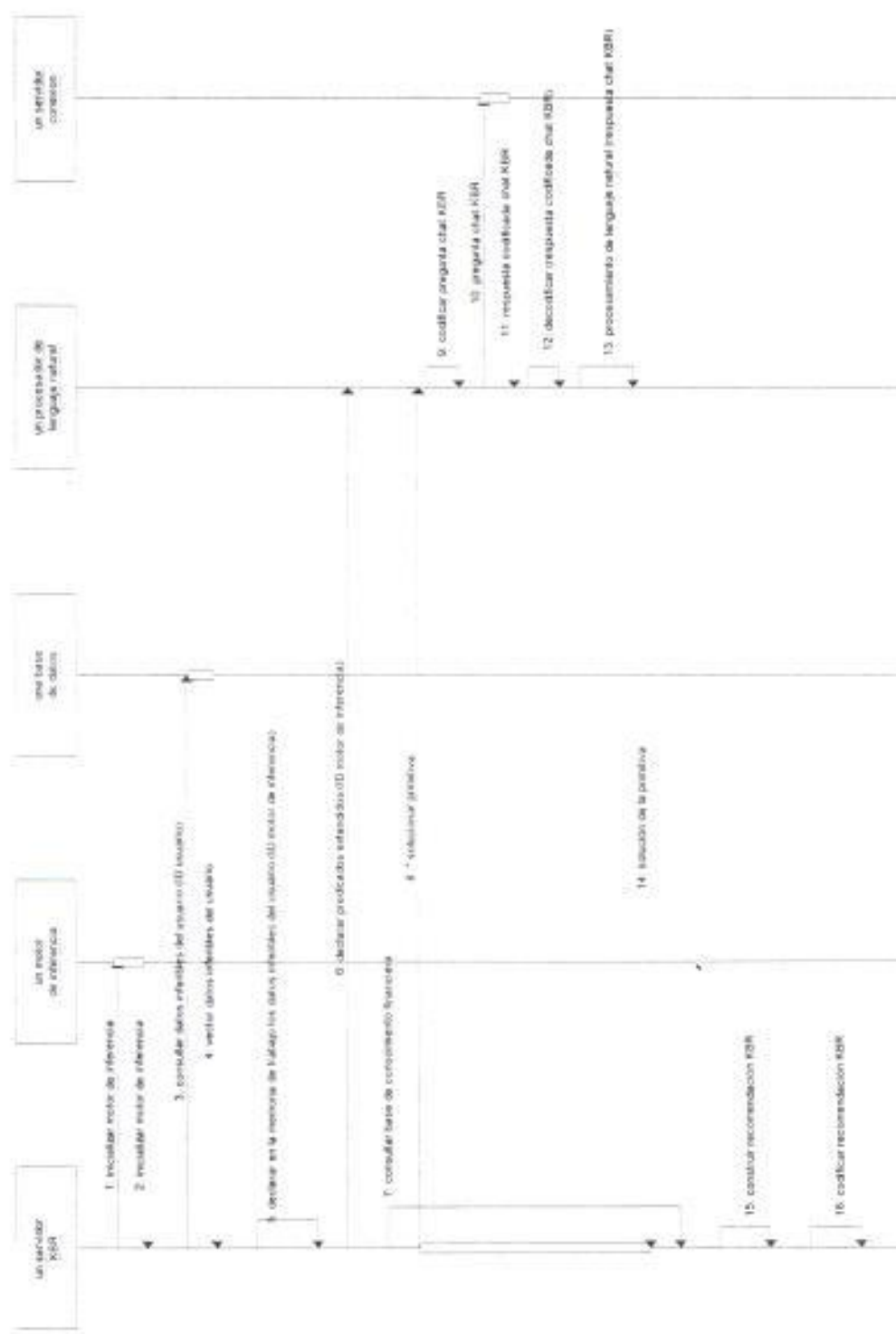


Figura 3.8 Diagrama de Secuencia: Consultar Bases de Conocimiento



**Descripción del Diagrama de Secuencia: Consultar Bases de Conocimiento (ver figura 3.8)**

01.	El servidor KBR solicita al motor de inferencia su inicialización.
02.	Se retorna al servidor KBR un identificador de motor de inferencia.
03.	El servidor KBR solicita a la base de datos una consulta de datos inferibles del usuario para un usuario específico.
04.	La base de datos retorna un vector de datos inferibles del usuario.
05.	El servidor KBR declara en la memoria de trabajo asociada al motor de inferencia inicializado, los datos inferibles del usuario.
06.	El servidor KBR declara en la memoria de trabajo asociada al motor de inferencia inicializado, los predicados extendidos del procesamiento de lenguaje natural.
07.	El servidor KBR consulta la recomendación de inversión a la base de conocimiento financiera.
08.	El servidor KBR solicita al procesador de lenguaje natural que resuelva cada una de las primitivas de la consulta.
09.	El procesador de lenguaje natural codifica la pregunta chat KBR.
10.	El procesador de lenguaje natural envía al servidor conexión una solicitud de respuesta a la pregunta chat KBR.
11.	El servidor conexión retorna una respuesta codificada al procesador de lenguaje natural.
12.	El procesador de lenguaje natural decodifica la respuesta chat KBR.
13.	El procesador de lenguaje natural transforma la respuesta del usuario a información que pueda ser entendida por el motor de inferencia.
14.	El procesador de lenguaje natural retorna al servidor KBR la solución de la primitiva.
15.	El servidor KBR construye una recomendación KBR con los resultados.
16.	El servidor KBR codifica la recomendación KBR.

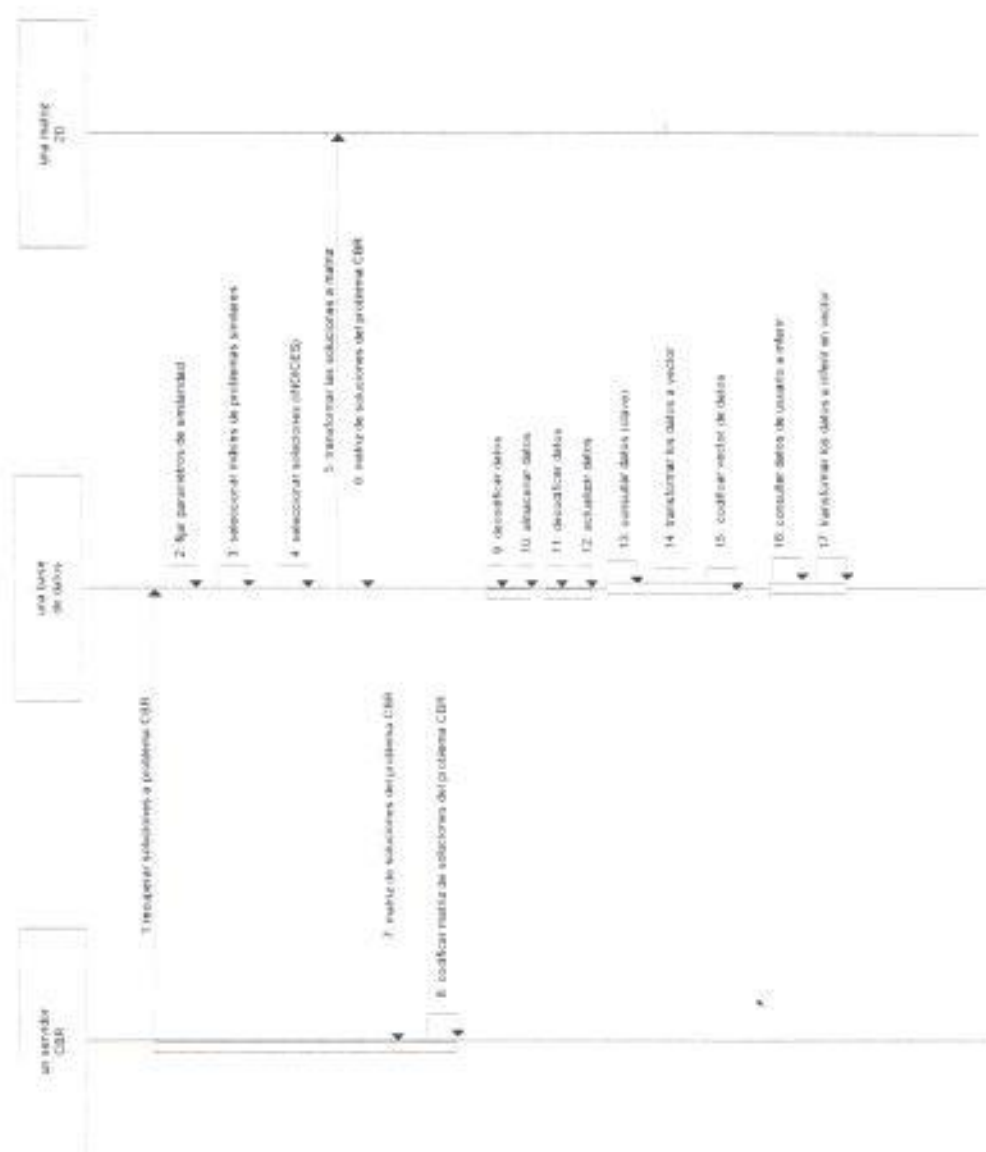


Figura 3.9 Diagrama de Secuencia: Administrar Bases de Datos

**Descripción del Diagrama de Secuencia: Administrar Bases de Datos (ver figura 3.9)**

01.	El servidor CBR solicita a la base de datos recuperar soluciones a un problema CBR.
02.	La base de datos fija los parámetros de similaridad.
03.	La base de datos selecciona los índices de los problemas similares al que se está resolviendo.
04.	En base a los índices recuperados, la base de datos recupera las soluciones correspondientes a los problemas similares.
05.	La base de datos solicita a la matriz 2D que codifique las soluciones encontradas.
06.	La matriz 2D retorna una matriz de soluciones al problema CBR.
07.	La base de datos retorna al servidor CBR una matriz de soluciones al problema CBR.
08.	El servidor CBR codifica la matriz de soluciones al problema CBR.
09.	La base de datos decodifica los datos a almacenar.
10.	La base de datos almacena los datos decodificados.
11.	La base de datos decodifica los datos a actualizar.
12.	La base de datos actualiza los datos decodificados.
13.	La base de datos consulta datos dada una clave.
14.	La base de datos transforma la consulta a vector.
15.	La base de datos codifica el vector de datos.
16.	La base de datos consulta datos del usuario a inferir.
17.	Los datos consultados por la base de datos se transforman en vector.

### 3.5. Sumario de los Objetos encontrados, atributos y métodos

Hasta este punto se ha encontrado un primer conjunto de objetos del dominio del problema y se ha capturado la funcionalidad básica por medio de los diagramas de interacción.

#### Sumario de los Objetos encontrados, atributos y métodos

Nombre del Objeto	Atributos	Métodos
controlador	clave nombre lista de nombres	mostrar_formulario() agregar_usuario() seleccionar_usuario() editar_usuario() conseguir_asesoria_KBR() conseguir_asesoria_CBR()
administrador de usuarios	modo vector 1 de datos vector 2 de datos vector 3 de datos vector 4 de datos clave nombre	agregar_usuario() editar_usuario(ID usuario) chequear_modo_operacion(ID usuario) chequear_cantidad_datos_ingresados() codificar_datos_usuario() fijar_formulario(valores)
conexión cliente	socket	consultar_datos(clave) almacenar_datos(vector codificado) actualizar_datos(clave) enviar_respuesta_chat(respuesta_codificada) recuperar_soluciones_CBR(claves) solicitud(respuesta_a_pregunta_chat_KBR)
soporte		decodificar_vector(codigo) normalizar(vector) desnormalizar(vector)
cliente KBR	clave nombre	abrir_sesion_KBR(ID usuario) decodificar(pregunta_chat) codificar(pregunta_chat) decodificar_recomendacion(recomendacion)

cliente CBR	clave problema solucion control de ventanas	abrir_sesion_CBR()
generador de reportes	grupo de inversor perfil % renta fija % renta variable liquidez renta fija liquidez r variable riesgo r fija riesgo r variable tipo asesoram documentos r f documentos r v emisores r f emisores r v tasas r f tasas r v	mostrar_resultado(recomendacion) mostrar_formulario(recomendacion) decodificar_documentos_inversion(v ector)
datos de inversor	datos	mostrar_formulario()
flujo de caja	datos	mostrar_formulario()
riqueza neta	datos	mostrar_formulario()
tasa de retorno	datos modo	mostrar_formulario()
controlador de formularios	datos ingreso 1 datos ingreso 2 datos ingreso 3	ingresar_problema() chequear_cantidad_datos_ingresad os()
formulario 1	valores ingreso	mostrar_formulario()
formulario 2	valores ingreso	mostrar_formulario()
formulario 3	valores ingreso	mostrar_formulario()
recuperador cliente	clave nombre problema solucion	recuperar_soluciones(vector_normal izado) clonacion()
editor	problema solucion	revisar_solucion()

algoritmo genético	param ajustables poblacion maxima numero de genes parametro de cruce parametro de mutacion problema resultado	reutilizacion_adaptacion(soluciones) cuce() mutacion() seleccion() decodificador() codificador()
estatus reporte	mensaje titulos emisores tasa de retorno	mostrar_mensaje_estatus(mensaje) imprimir_reporte() construir_trabajo_impresion()
servidor conexión	socket	solicitud(tipo de solicitud)
base de datos	pesos	almacenar_datos(datos) actualizar_datos(datos,clave) consultar_datos(clave) fijar_parametros_similaridad() seleccionar_indices_por_similaridad( ) seleccionar_soluciones(indices) decodificar(datos) transformar_a_vector(datos) codificar(datos) consultar_datos_a_inferir()
servidor KBR	clave	abrir_servicio_KBR(clave) consultar_base_conocimiento_financiera() construir_recomendacion_KBR() codificar_recomendacion_KBR()
servidor CBR	problema indices	soluciones_a_problema_CBR(problema) codificar_matriz_soluciones_de_problema_CBR()

motor de inferencia	identificador	inicializar_motor_inferencia()
procesador de lenguaje natural		declarar_predicados_extendidos() solucionar_primitiva() codificar(pregunta_chat_KBR) decodificar(respuesta_chat_KBR) procesamiento_lenguaje_natural(respuesta_chat_KBR)
matriz 2D	vector	transformar_a_matriz(soluciones)

## CAPITULO IV

### 4. DISEÑO DEL SISTEMA

#### 4.1. Introducción

Utilizando las clases encontradas y la funcionalidad de la aplicación expresadas en diagramas de interacción de objetos, se puede desarrollar la arquitectura de la aplicación.

En el diseño de ASERINV se tomaron en cuenta clases de soporte que nos ayudaron a implementar la funcionalidad requerida.

La programación orientada a objetos no puede ser seriamente desarrollada sin una librería de clases. Las librerías de clases son muy importantes porque ayudan a reducir el tiempo necesario para desarrollar la aplicación.

Para el desarrollo de ASERINV se utilizó Visual Age Para Java 3.0 como herramienta CASE y JDK 1.2 como generador de código.

Además se contó con la disponibilidad de utilizar las librerías:

java.sql	Posee funciones para administrar una base de datos, viene incluida en Visual Age 3.0.
Java.util	Posee funciones para construir trabajos de impresión.
java.net	Ofrece soporte para desarrollar aplicaciones cliente-servidor, viene incluida en Visual Age 3.0.
amzi.ls	Posee funciones para consultar bases de conocimiento, obtenida de <a href="http://www.amzi.com">www.amzi.com</a> .



Con la ayuda de los diagramas de interacción encontrados en el análisis, se puede desarrollar la arquitectura básica de ASERINV.

En este capítulo construiremos un diagrama de clases donde trasladamos los objetos del mundo real encontrados en el análisis al mundo de las computadoras donde solo se puede contar con operaciones secuenciales o tareas paralelas.

#### 4.2. Diagramas de Paquetes

A un nivel muy general, la arquitectura del sistema ASERINV junto con los paquetes: `java.util`, `java.sql`, `java.net` y `amzi.ls` que no han sido diseñados en este trabajo de investigación y que darán soporte a ASERINV se pueden modelar mediante el diagrama de paquetes que se encuentra en la figura 4.1.

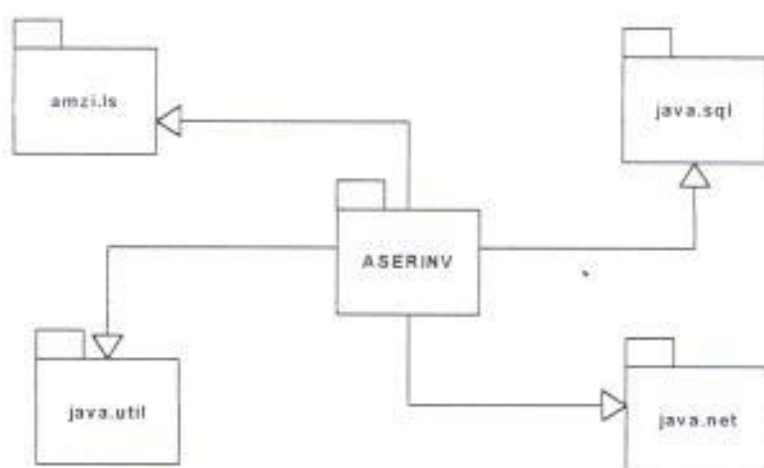


Figura 4.1 Diagrama general de paquetes

### Explicación del diagrama de paquetes (ver figura 4.1)

ASERINV, es el sistema que se pretende diseñar de acuerdo a la funcionalidad requerida en el capítulo de análisis, amzi.ls ofrece soporte para operaciones de inferencia y consulta en bases de conocimiento, java.util entre sus múltiples funciones permite la creación de trabajos de impresión lo que permitirá generar reportes impresos, java.sql ofrece soporte para operaciones de administración de bases de datos y java.net ofrece funciones que permite a ASERINV comunicar las aplicaciones cliente y servidor por medio del protocolo TCP/IP.

En la figura 4.2 se mostrará la división interna de ASERINV en dos paquetes: Cliente y Servidor.

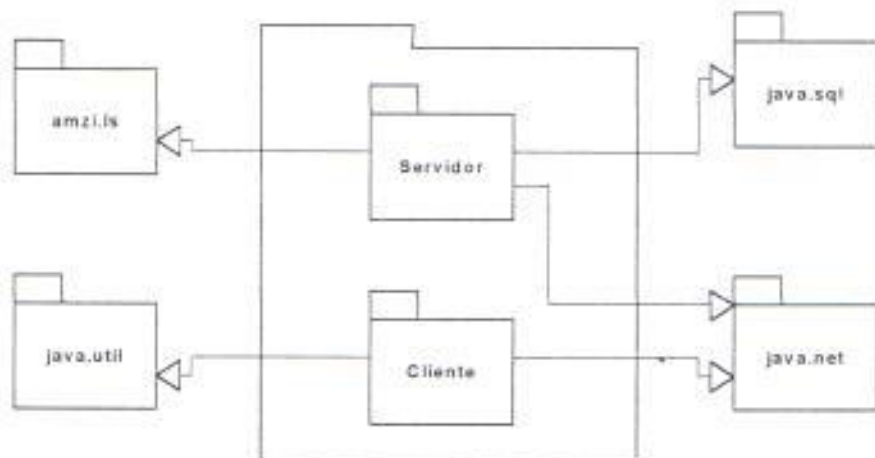


Figura 4.2 División interna de ASERINV

Las posibles arquitecturas que satisfacen la funcionalidad descrita en los casos de uso se muestran en los siguientes gráficos.

### Cliente:

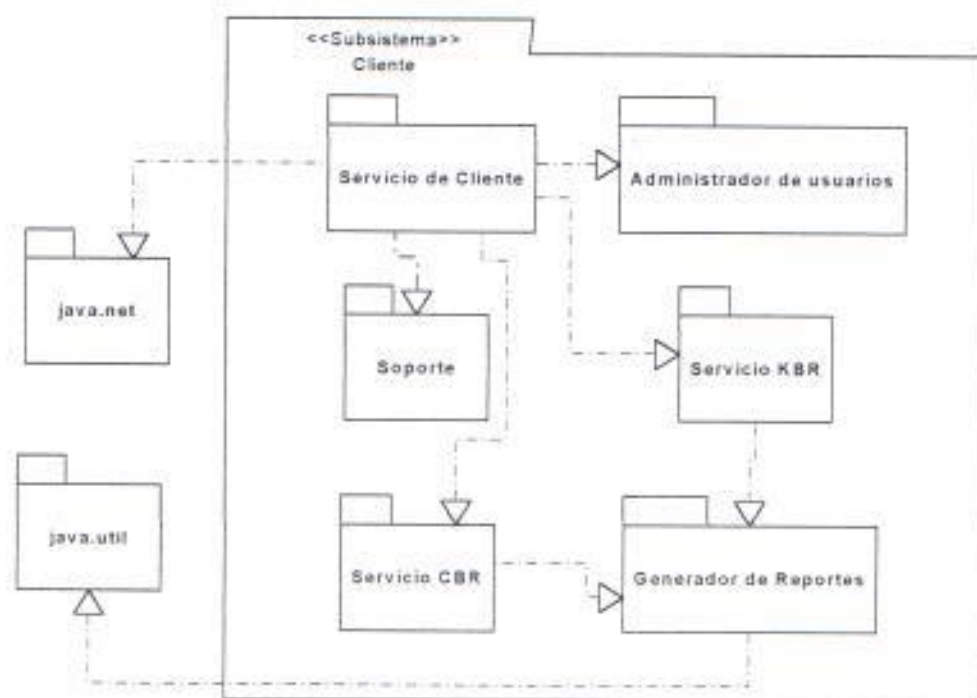


Figura 4.3 Diagrama de paquetes del cliente

### Explicación del diagrama de paquetes del cliente (ver figura 4.3)

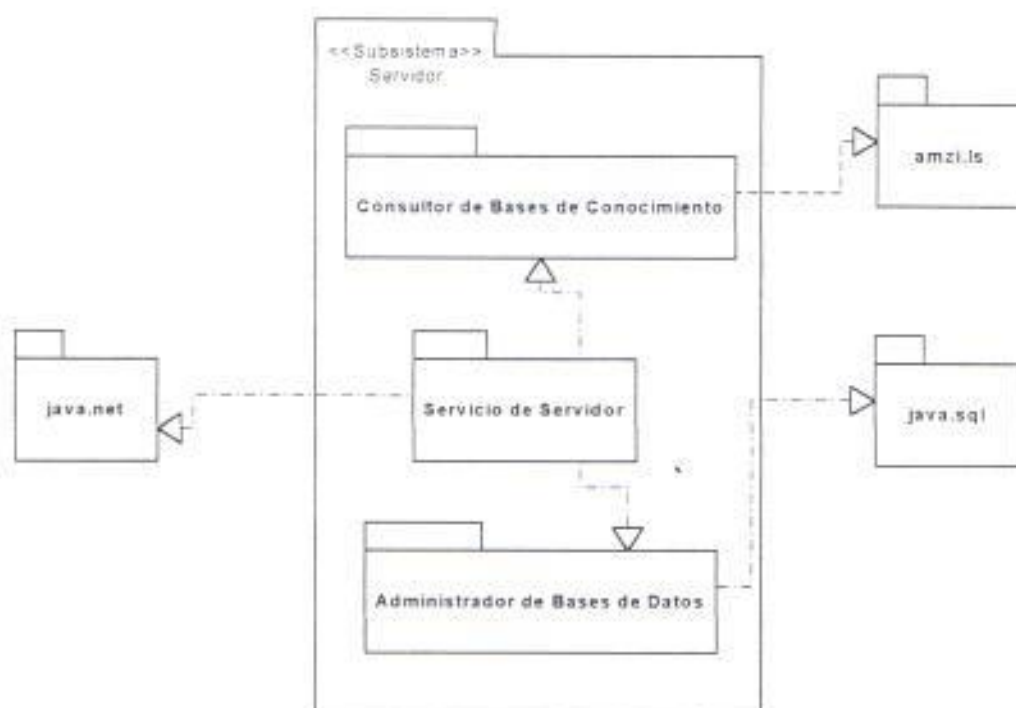
El cliente es ahora considerado como un subsistema, donde la funcionalidad del caso de uso "conseguir servicio" corresponderá al diseño del paquete "Servicio Cliente" en este diagrama de paquetes. En la tabla 4.1 se detalla la relación que existe entre los paquetes de la arquitectura cliente con los casos de uso correspondientes del capítulo de análisis.

Casos de Uso	Paquete
Conseguir Servicio	Servicio de Cliente
Conseguir Servicio de Asesoría KBR	Servicio KBR
Conseguir Servicio de Asesoría CBR	Servicio CBR
Administrar Datos del Usuario	Administrador de Usuarios
Generación de Reportes	Generador de Reportes
*	Soporte

**Tabla 4.1 Relación entre Casos de uso y Paquetes en el Cliente**

- Soporte es un paquete que ofrece funciones de procesamiento del lado del cliente, forma parte de una decisión de diseño.

#### Servidor:



**Figura 4.4 Diagrama de paquetes del servidor**

### Explicación del diagrama de paquetes del servidor (ver figura 4.4)

El servidor es ahora considerado como un subsistema, donde la funcionalidad del caso de uso "Identificación de Servicio" corresponderá al diseño del paquete "Servicio de Servidor" en este diagrama de paquetes. En la tabla 4.2 se detalla la relación que existe entre los paquetes de la arquitectura del servidor con los casos de uso correspondientes del capítulo de análisis.

Casos de Uso	Paquete
Identificación de Servicio	Servicio de Servidor
Consultar Bases de Conocimiento	Consultor de Bases de Conocimiento
Administrar Bases de Datos	Administrador de Bases de Datos

**Tabla 4.2 Relación entre Casos de uso y Paquetes en el Servidor**

### 4.3. Diagramas de Clases

Luego de que hemos propuesto un diagrama de paquetes acorde a la funcionalidad escrita en los casos de uso, procederemos a proponer un modelo de diagrama de clases que satisfaga la interacción de los objetos en los diagramas de secuencia.

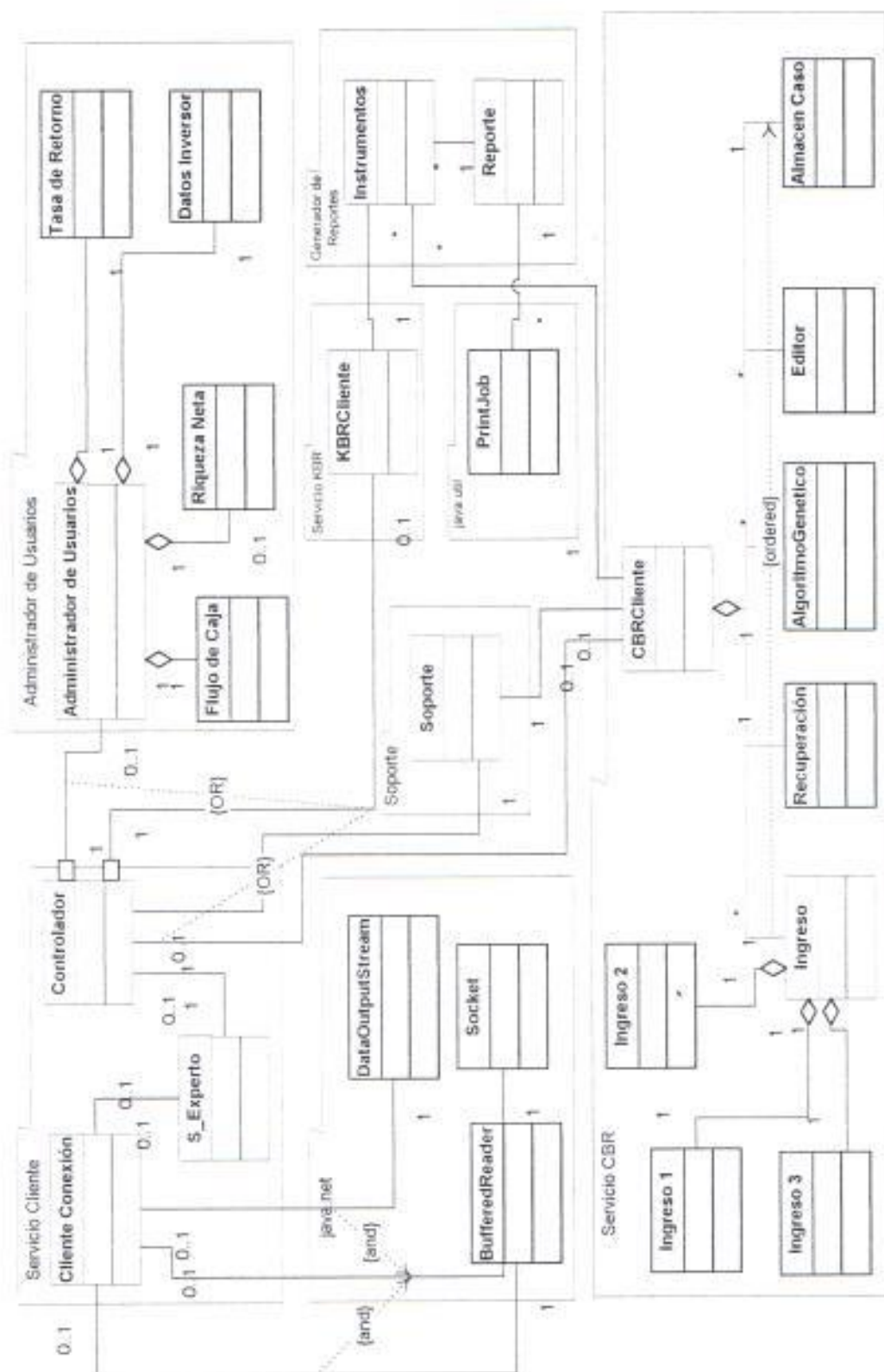


Figura 4.5 diagrama de clases del cliente

### **Explicación del diagrama de clases del cliente (ver figura 4.5)**

S\_Experto inicializa el sistema solicitando a Cliente\_Conexión que abra un socket para poder comunicarse con el servidor, utilizando a Socket, además utiliza a BufferedReader y a DataOutputStream para recibir y enviar flujo de datos.

Luego S\_Experto le pasa el control a Controlador quien a su vez solicita a Admin\_Usuario que agregue o edite los datos correspondientes a la Tasa\_Returno, Datos\_Inversor, Flujo\_Caja y Riqueza\_Neta.

Controlador puede utilizar KBR\_Cliente para dar servicio de asesoría basada en reglas, además puede también utilizar CBR\_Cliente para dar servicio de asesoría basada en casos, utilizando a Ingreso para ingresar un problema cuyas entradas están repartidas en Ingreso\_1, Ingreso\_2 e Ingreso\_3, luego utiliza a Recuperador para buscar soluciones similares y AlgoritmoGenetico ( Pikaia ) para adaptar la solución, CBR\_Cliente utiliza también a Editor para permitir al usuario editar la solución recomendada y luego Almacen\_Caso para almacenar casos.

Tanto CBR\_Cliente como KBR\_Cliente utilizarán a Instrumentos para mostrar la lista de los documentos de inversión recomendados, el mismo que utiliza a Reporte para construir un trabajo de impresión con la ayuda de PrintJob.

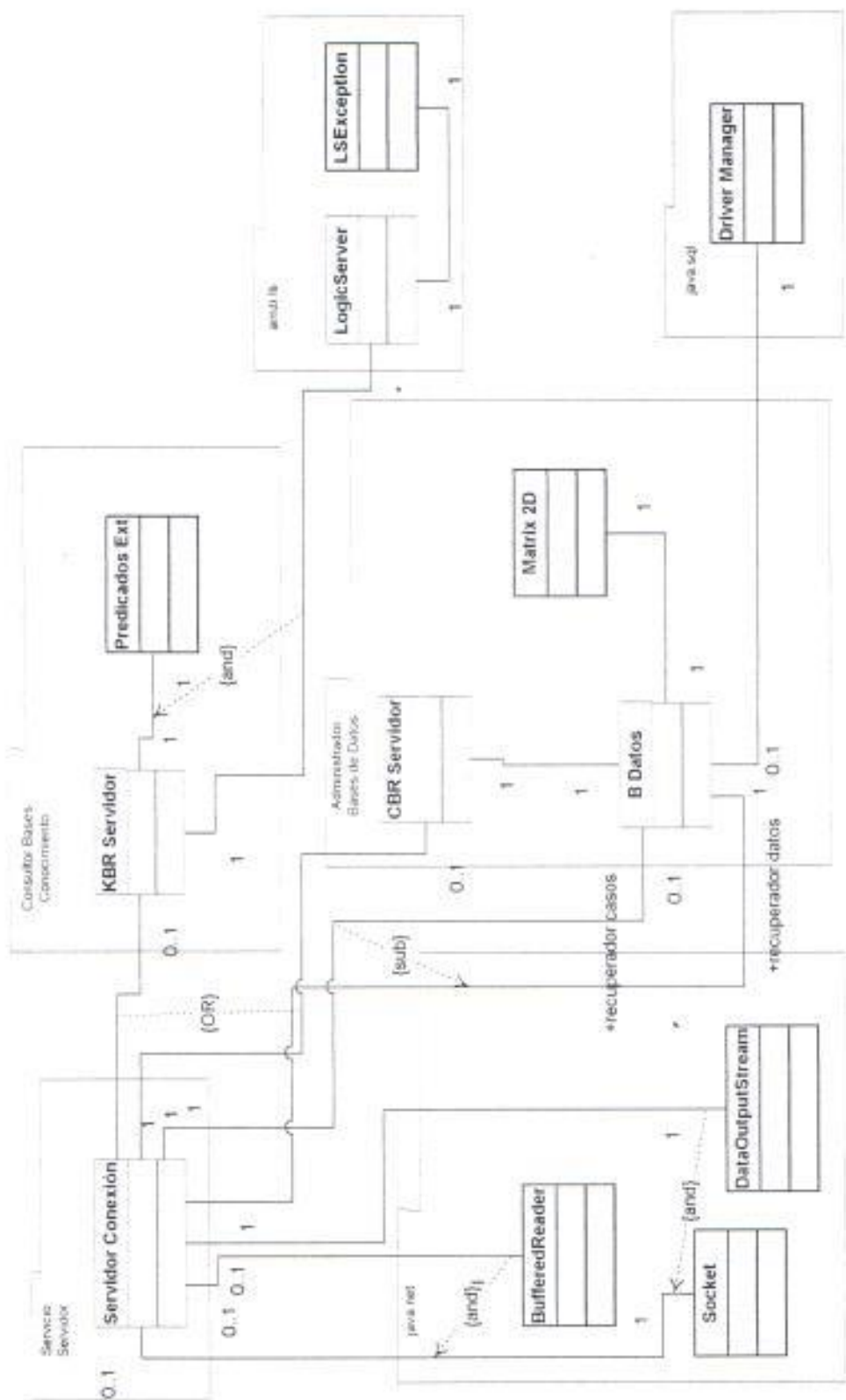


Figura 4.6 diagrama de clases del servidor



### **Explicación del diagrama de clases del servidor (ver figura 4.6)**

Para que el servidor pueda atender la solicitud del cliente, se debe inicializar `Servidor_Conexión`.

`Servidor_conexión` utiliza a `Socket` para poder comunicarse con el cliente, utiliza también a `BufferedReader` y `DataOutputStream` para enviar y recibir flujo de datos.

De acuerdo a la solicitud del cliente `Servidor_Conexión` utilizará los servicios de `KBR_Servidor`, `CBR_Servidor` o `B_Datos`.

`KBR_Servidor` cumple funciones de consultar bases de conocimiento tanto financiera como de procesamiento de lenguaje natural, para esto utiliza `Predicados_Ext`, `Logic_Server` y `LSEException`.

`CBR_Servidor` cumple funciones de búsqueda de casos similares al problema que plantea el usuario que se encuentra del lado del cliente, utilizando a `B_datos` y a `Matrix_2D`.

`B_datos` cumple funciones de agregación, consulta y actualización de datos apoyándose en la funcionalidad que ofrece `DriverManager`.

## CAPITULO V

### 5. INSTRUMENTACIÓN DEL SISTEMA

#### 5.1. Introducción:

En la instrumentación del sistema, los datos como registros de los inversionistas y los casos fueron almacenados en una base de datos, todo procesamiento de control de información fue codificado utilizando Java y las bases de conocimiento fueron codificadas en prolog.

#### 5.2. Instrumentación:

Las herramientas de trabajo "Visual Age para Java" y "amzi prolog" permitieron la codificación del sistema ASERINV, dichas herramientas se describen en la sección 4.3 de este capítulo.

La herramienta "Visual Age para Java" fue utilizada con el fin de implementar una parte del sistema en Java.

La herramienta "amzi prolog" fue utilizada con el fin de implementar una parte del sistema que corresponde a las bases de conocimiento.

El ambiente gráfico de "Visual Age para Java" permite la creación de proyectos, paquetes, clases y métodos de Java, lo cual permite que el programador se concentre más en lo que el código debe hacer.

El ambiente de "amzi prolog" aunque no muy avanzado como el de "Visual Age para Java" permitió la codificación, prueba, compilación y linking <<enlace>>, para lo cual la herramienta presenta un editor de texto donde se escribió a mano toda la red de inferencia regla por regla y se fue probando por completo a medida que se agregaba una regla con el objetivo de comprobar si la reglas se encendían de manera correcta. Para las pruebas el ambiente de "amzi prolog" posee una caja de texto por el que se puede consultar una base de conocimiento por medio de líneas de comandos, esto fue de muy frecuente uso durante la instrumentación de la base de conocimiento ya que por dicha caja de texto permitía consultar si algo era falso o verdadero. Luego de codificar la base de conocimiento de manera exitosa, era necesario compilarla y enlazarla, como dos pasos adicionales para que la base de conocimiento pueda ser utilizada por los objetos de java del paquete "amzi.ls", la sección 4.3.2 presenta un poco más detallado este proceso.

No se presenta ninguna dificultad al consultar las bases de conocimiento codificadas en "amzi prolog" codificadas desde java si se siguen las indicaciones detalladas en la ayuda de "amzi prolog", los problemas comunes que al inicio de la instrumentación se presentan son generalmente debido a una mala referencia en el archivo autoexec.bat.

La principal división que tomó en cuenta fue la que separa el cliente y el servidor, de esta manera se construyeron dos paquetes, en uno de ellos se encuentran todos los componentes de programación que funcionan del lado del cliente y en el otro paquete se encuentran todos los componentes de programación que funcionan del lado del servidor.

### 5.3. Herramientas de programación utilizadas:

#### 5.3.1. Visual Age para Java

Visual Age para Java es un entorno visual integrado que da soporte al ciclo completo de desarrollo de programas escritos en Java. Se pueden crear Applets de Java para ejecutarlos en navegadores web y aplicaciones de Java autónomas<sup>4</sup>.

Las tareas que ofrece Visual Age para Java utilizadas en el proyecto fueron:

- o Construcción de Applets y Clases
- o Importación de código binario y fuente Java desde el sistema de archivos.
- o Exportación de código binario y fuente Java al sistema de archivos.
- o Construcción, modificación y utilización de beans.

#### 5.3.2. Amzi Prolog

Amzi prolog es un ambiente de desarrollo interactivo que permite escribir, compilar, enlazar y ejecutar módulos de reglas escritas en prolog<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> IBM Corporation, año 1997 – 2000, What's new in VisualAge for Java, Version 4.0, [WWW Document] URL [http://www7b.boulder.ibm.com/vajdoc/vahwebx.exe/en\\_US/vj32/Extract/0/getstart/html/awatnew.htm](http://www7b.boulder.ibm.com/vajdoc/vahwebx.exe/en_US/vj32/Extract/0/getstart/html/awatnew.htm)

<sup>5</sup> Amzi Inc., año 1995 – 2001, Amzi! It's simply logical, [WWW Document] URL <http://www.amzi.com/>

Durante el desarrollo del proyecto se hizo uso de este ambiente para la implementación de las bases de conocimiento tanto de asesoría financiera como de procesamiento de lenguaje natural.

Para la implementación y pruebas de las bases de conocimiento se siguió el siguiente procedimiento:

- o Escribir las reglas en un archivo tipo texto y guardarlo con extensión .pro.
- o Activar la consola de Amzi Prolog mostrando así el estatus del proceso.
- o Cargar la base de conocimiento desde el directorio donde se encuentre almacenado.
- o Escribir en la consola la consulta solicitada.

Para el uso de las bases de conocimiento desde el sistema ASERINV se debe seguir el siguiente procedimiento:

- o Escribir las reglas en un archivo tipo texto y guardarlo con extensión .pro.
- o Compilar el archivo .pro, lo que generará un nuevo archivo con el mismo nombre pero con extensión .pim.
- o Enlazar el archivo .pim, lo que generará un nuevo archivo con el mismo nombre pero con extensión .xpl<sup>6</sup>.
- o Una vez que el archivo .xpl se ha generado está listo para ser utilizado por el sistema ASERINV.

---

<sup>6</sup> Amzi Inc., año 1995 – 2001, Amzi! Prolog User's Guide and Reference. [WWW Document] URL: <http://www.amzi.com/AmziManual/pro/prftop.htm>

Amzi Prolog pone a disposición de los desarrolladores de Java dos clases:

- o LogicServer.class
- o LSEException.class

La instancia de LogicServer retornará un objeto que hará las veces de motor de inferencia, este objeto está en capacidad de recibir 63 diferentes tipos de mensajes, como por ejemplo:

- o AssertaStr(String) para declarar en la memoria de trabajo.
- o Close() para cerrar el motor de inferencia.
- o ExecStr(String) para ejecutar consultas.
- o UnifyStrArg(long f, int n, String s) para unificar un átomo s con la variable n del predicado apuntado por la consulta identificada por f<sup>7</sup>.

8

---

<sup>7</sup> Amzi Inc., año 1995 – 2001, Amzi! Logic Server User's Guide and Reference, [WWW Document]  
URL <http://www.amzi.com/manuals/amzi6/ls/lstfrop.htm>

## CAPITULO VI

### 6. ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO

#### 6.1. Introducción:

Las fuentes de donde se obtuvo el conocimiento utilizado a lo largo de este capítulo se encuentran referenciadas en el apéndice A.

Es importante conocer cada una de las partes que conforman el conocimiento del sistema, "La Factibilidad de recomendación" es uno de los seis módulos de conocimiento y encierra todo aquel conocimiento que un experto utilizaría para saber si un inversionista puede alcanzar un objetivo tomando en cuenta la cantidad de dinero en efectivo y su riqueza neta.

"La evaluación subjetiva de la persona" es un módulo que hace uso de algunas características personales para conocer que nivel de riesgo de inversión puede soportar una persona.

"La categoría del inversor" utiliza los elementos de juicio inferidos por los dos módulos anteriores y encasilla al cliente como un inversionista muy arriesgado, muy agresivo o como un inversionista con características combinadas.

"La evaluación objetiva de la persona" indica la posibilidad económica real de riesgo que puede adquirir el inversor sin tomar en cuenta sus deseos sino solamente su capacidad económica y el tiempo para alcanzar sus objetivos.



"La recomendación del portafolio" utiliza los elementos de juicio inferidos anteriormente para decirle al cliente que del total del dinero que desea invertir que porcentaje sería conveniente destinarlo para adquirir documentos de renta fija y que porcentaje sería conveniente destinarlo para adquirir documentos de renta variable.

"Recomendación de riesgo en renta fija" y "Recomendación de riesgo en renta variable" son módulos de conocimiento que sirven para mostrar al cliente en una escala de 3 niveles: Bajo, Medio y Alto, el riesgo en renta fija y en renta variable que posee.

"Recomendación de liquidez en renta variable" es un módulo de conocimiento que muestra al cliente en una escala de 3 niveles: Bajo, Medio y Alto, la liquidez que posee.

## **6.2 Descripción General del Conocimiento:**

El Conocimiento de asesoría financiera esta formado por 6 módulos (Figura 6.1) que consisten de piezas de conocimientos las cuales son utilizadas en el proceso de inferencia. Los módulos se detallan a continuación:

- (1) Factibilidad de recomendación (Figura 6.3 - Figura 6.8)
- (2) Evaluación subjetiva del inversor (Figura 6.10 - Figura 6.14)
- (3) Categoría del inversor (Figura 6.17 - Figura 6.27)
- (4) Evaluación objetiva del inversor (Figura 6.29 - Figura 6.32)
- (5) Recomendación del Portafolio (Figura 6.34 - Figura 6.38)
- (6) Riesgo y liquidez de los instrumentos financieros  
(Figura 6.40-Figura 6.48)

Cada módulo mencionado tiene piezas de conocimiento que corresponden a cada módulo (Figura 6.1)

La base de conocimiento se encuentra formado por cuatro metas reglas, la cual se encuentra en la agenda de trabajo estas son:

- o recomendación\_exitosa (Figura 6.3)
- o recomendación\_riesgo\_renta\_fija\_exitosa (Figura 6.40)
- o recomendación\_riesgo\_renta\_variable\_exitosa (Figura 6.45)
- o liquidez\_liquidez\_rentavariante\_exitosa (Figura 6.48)

La base de conocimiento utiliza como técnica de inferencia el encadenamiento hacia atrás (Backward Chaining << encadenamiento hacia atrás >>) el cual tiene como gran hipótesis la meta regla recomendacion\_exitosa.

Se hará una descripción de las submetas principales las cuales están agrupadas por módulos que describen un conocimiento específico.

### 6.2.1 Factibilidad de recomendación

En este módulo se encuentra la meta regla recomendación\_es\_exitosa (Figura 6.3), dicha regla se activa siempre y cuando el objetivo del inversor se pueda satisfacer, se evalúa tanto subjetivamente y objetivamente al inversor, y por ultimo da la recomendación apropiada al inversor.

EL asesor financiero, para establecer si la recomendación es exitosa, deberá saber cual fue el objetivo del inversor. En el formulario USO05 (Figura 4.12) el inversor decide si el objetivo por el cual va a adquirir productos financieros es para un proyecto específico (ahorro) o para acumulación de riqueza (inversión).

La regla recomendación\_ahorro\_es\_exitosa se activará si cumple lo siguiente: el objetivo del inversor es ahorro, el objetivo se puede realizar (Figura 6.4) y a la vez que se tenga una proporción tanto de renta fija como de renta variable adecuada para el inversor.

La regla recomendación\_inversión\_es\_exitosa se activara si el objetivo del inversor es inversión, el objetivo inversión se puede realizar (Figura 6.4) y a la vez que se tenga una proporción tanto de renta fija como de renta variable adecuada para el inversor.

### 6.2.2 Evaluación subjetiva de la persona

En este módulo encontramos tres piezas de conocimientos que nos permitirá saber el riesgo que el inversor esta dispuesto a tomar con el propósito de lograr la mayor rentabilidad en sus inversiones.

A lo largo de la vida de una persona existen factores psicológicos, educacionales, temperamentales, estilo de vida que inciden a que una persona acepte un riesgo mayor que otra independiente de la capacidad económica que posean.

Las piezas de conocimiento que le permiten al inversor evaluar a la persona subjetivamente son:

- Tolerancia al riesgo Subjetivo (Figura 6.10)
- Experiencia en Inversiones (Figura 6.14)
- Elementos de Decisión (Figura 6.15)

### 6.2.2.1 Tolerancia al riesgo subjetivo

La tolerancia al riesgo objetivo (Figura 6.10 - Figura 6.12) le ayuda al asesor financiero a conocer el riesgo que el inversor quiere tomar, y para esto la tolerancia al riesgo subjetivo se divide en bajo, medio, alto.

Para saber si la tolerancia al riesgo es bajo, medio o alto se hace uso de dos reglas que están basadas en los factores subjetivos que inciden en una persona a tolerar un mayor riesgo y una pregunta que se le hace al inversor basada en un escenario hipotético.

El escenario hipotético esta representada por la siguiente pregunta:

"Suponga que el único ingreso de su familia proviene de usted. Tiene un buen trabajo para poder mantenerlos. Pero, se le presenta la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y otro 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%.

¿Qué opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría?"

Si el porcentaje aceptado esta comprendido entre 0 y 8 por ciento (Figura 6.10) la tolerancia al riesgo subjetivo probablemente sea bajo o medio. Si los factores subjetivos son bajos entonces la tolerancia será baja, pero si los factores subjetivos son altos, se le da la oportunidad al inversor de quedarse con una tolerancia al riesgo subjetivo bajo o tener una tolerancia al riesgo medio.

Si el porcentaje aceptado esta comprendido entre 22 y 50 por ciento (Figura 6.12) la tolerancia al riesgo subjetivo probablemente sea alto. Si los factores subjetivos son altos entonces la tolerancia será alta, pero si los factores subjetivos son bajos, se le da la oportunidad al inversor de decidir quedarse con una tolerancia al riesgo subjetivo alto o tener una tolerancia al riesgo medio.

Si el porcentaje aceptado esta comprendido entre 10 y 20 por ciento (Figura 6.11) la tolerancia al riesgo subjetivo será medio.

### 6.2.2.2 Experiencia en Inversiones

Esta pieza de conocimiento, da al asesor financiero una idea de cuanto riesgo el inversor podría querer tomar en función de la experiencia que tenga el inversor en inversiones realizadas anteriormente.

Una persona que no conoce la diferencia entre rentabilidad y riesgo se considera que tiene una experiencia baja en inversiones debido a que es el concepto más básico que el inversor debería tener.

La experiencia en inversiones es baja (Figura 6.14) si se cumple uno de los siguientes puntos :

- No conoce la diferencia entre rentabilidad y riesgo
- No conocedor de productos financieros
- Conoce los productos financieros, sin embargo no le interesa invertir en ellos.

La experiencia en inversiones es media (Figura 6.14) si se cumple uno de los siguientes puntos :

- Conoce la diferencia entre rentabilidad y riesgo y a la vez ha invertido en renta fija, pero no ha invertido en acciones.
- Conoce los productos financieros, conocedor sin embargo no le interesa invertir en ellos.

Un inversor que se considere que tenga una experiencia alta en inversiones, deberá haber invertido en acciones y además debe conocer el concepto de diversificar.

La experiencia en inversiones es alta (Figura 6.14) si conoce la diferencia entre rentabilidad y riesgo y a la vez ha invertido en renta fija, y a la vez conoce el concepto de diversificar.

### **6.2.2.3 Elemento de decisión**

El elemento de decisión (Figura 6.15) consiste en hacer una pregunta directa al usuario sobre el orden de los elementos de decisión que debería primar en sus inversiones. Si el usuario desea como primer elemento de decisión, entonces es probable que pertenezca al grupo conservador; en cambio si el primer elemento de decisión es rentabilidad, entonces es probable que pertenezca al grupo agresivo.



### 6.2.3 Categoría del Inversor

En este módulo encontramos dos piezas de conocimiento en el cual encasillamos al inversor en un grupo de inversor (Figura 6.17 - Figura 6.19), que nos servirá después para dar la proporción adecuada tanto de renta fija como de renta variable.

Una vez que se halla el grupo de inversor al cual pertenece, se establecen los perfiles de inversor, pero que no son utilizados en el proceso de recomendación. El perfil permite conocer las cualidades del inversor que ha sido encasillado en un grupo de inversor.

En nuestro modelo de recomendación existen tres grupos de inversores

- Grupo conservador
- Grupo moderado
- Grupo agresivo

#### 6.2.3.1 Grupo de inversor

El grupo de inversor, esta en función de la evaluación subjetiva que se le hizo a la persona, es decir de la tolerancia al riesgo subjetivo, experiencia en inversiones y elemento de decisión.

Un inversor pertenece al grupo de conservadores (Figura 6.17) si su primer elemento de decisión no es la rentabilidad y a la vez posee condiciones conservadoras. Para que un inversor posea condiciones conservadoras el riesgo subjetivo no debe ser alto y su experiencia en inversiones debe ser bajo.

Un inversor pertenece al grupo de agresivos (Figura 6.19) si su primer elemento de decisión no es la seguridad y a la vez posee condiciones agresivas. Para que un inversor posea condiciones agresivas el riesgo subjetivo no debe ser bajo y su experiencia en inversiones debe ser alto.

Como estrategia para saber el grupo de inversor al cual pertenece un inversor se indaga primeramente si pertenece al grupo conservador o al grupo agresivo y después se analiza si pertenece al grupo moderado.

Si el inversor no pertenece al grupo de conservadores o de agresivos, no se puede asumir que pertenezca al grupo moderado, ya que las piezas de conocimientos que evalúan subjetivamente al inversor (Elemento de decisión, Experiencia en inversiones, Tolerancia al riesgo subjetivo) pueden contradecirse. Por ejemplo un inversor puede decir que desea tomar un alto riesgo con el propósito de obtener la mayor rentabilidad posible (su primer elemento de decisión es rentabilidad), pero al evaluar su tolerancia al riesgo subjetivo el asesor se da cuenta que dicho inversor no estaría dispuesto

asumir ningún riesgo (Tolerancia al riesgo subjetivo bajo) lo que resulta contradictorio.

Los casos que pueden pertenecer a un perfil moderado son:

- El primer elemento de decisión de un inversor no es rentabilidad, sin embargo la tolerancia al riesgo subjetivo y la experiencia en inversiones no dan la evidencia suficiente para encasillarlo dentro del grupo de conservadores; en este caso si la experiencia en inversiones es medio entonces lo encasillamos en el grupo de moderado.
- No importando el elemento de decisión que halla elegido si el riesgo subjetivo es medio y la experiencia en inversiones es media entonces catalogamos a dicho grupo como moderado.

### 6.2.3.2 Perfil del Inversor

#### **Inversionista utilitario**

El inversionista utilitario (Figura 6.20) es un inversor que asume ponderación y cuidado en las inversiones, este tipo de inversionista no maneja el riesgo. Se deben cumplir tres condiciones para que un inversor sea utilitario.

Un inversor utilitario tiene que pertenecer al grupo conservador, requerir ingresos sistemáticos y preferir las inversiones simples aunque obtenga una menor rentabilidad.

#### **Inversionista pensionista**

El inversionista pensionista<sup>7.1</sup> (Figura 6.21) es un inversor conservador, pero que le interesa recibir cuotas periódicamente, además este tipo de inversionista prefiere las inversiones simples pero seguras.

**Inversionista conservador sin experiencia**

Un inversor conservador sin experiencia (Figura 6.22) es un inversor conservador, cuyo horizonte de inversión es a corto plazo y no requiere ingresos sistemáticos.

**Inversionista conservador con experiencia**

Un inversor conservador con experiencia (Figura 6.23) Es un inversor moderado y cuyo horizonte de inversión no es a largo plazo.

**Inversionista coberturista**

Un inversor coberturista (Figura 6.24) es un inversor moderado que no invierte a largo plazo y que utiliza dinero no propio.

**Inversionista esnobista**

Un inversor esnobista (Figura 6.25) es un inversor agresivo que gustan probar productos financieros por moda. Regularmente son personas jóvenes.

### **Inversionista especulador**

Un inversor especulador (Figura 6.26) es un inversor agresivo que anda en busca de entender como diversificar el riesgo. Otros tipos de inversionistas especuladores creen tener buena capacidad de predicción en las inversiones y están psicológicamente preparados para asumir pérdidas.

### **Inversionista estratégico**

Un inversor estratégico (Figura 6.27) es un inversor agresivo que planifican sus inversiones a mediano y largo plazo. Estos inversionistas poseen buen conocimiento de las finanzas. El asesor deberá realizar dos preguntas básicas para saber si cumple con las condiciones mínimas para ser estratégico. Las preguntas que le puede presentar son:

- Conoce las técnicas de análisis fundamental
- Abstiene a realizar movimientos agudos a la cartera

## 6.2.4 Evaluación objetiva de la persona

En este módulo (Figura 6.28) tenemos dos piezas de conocimiento que ayudan al asesor financiero a saber cuánto riesgo pueden asumir con el propósito de obtener las mejores rentabilidades en sus inversiones. Las piezas de conocimiento son:

- Tolerancia al riesgo objetivo (Figura 6.29 – Figura 6.31)
- Horizonte de inversión (Figura 6.31)

El asesor financiero hará uso de la tolerancia al riesgo objetivo, horizonte de inversión, y del grupo de inversor con el propósito de hacer la recomendación de los diferentes porcentajes de renta fija y de renta variable.

### 6.2.4.1 Tolerancia al riesgo objetivo

La tolerancia al riesgo objetivo, nos da una referencia de cuánto riesgo puede tomar el inversor. Hace uso del ratio financiero que consiste en la división de la cantidad que va a invertir para su riqueza neta.

El ratio financiero es de mucha importancia, por ejemplo si el ratio financiero está comprendido entre 0% y 20%<sup>8</sup> quiere decir que lo que se va a invertir en comparación con la riqueza neta es pequeña y por lo tanto el inversor puede tomar riesgos altos.

---

<sup>8</sup> [WWW Document] URL <http://www.hec.ohio-state.edu/hanna/risktable.htm>

Si el ratio financiero esta comprendido entre 20% y 100%<sup>9</sup> quiere decir que lo que va a invertir en comparación con la riqueza neta es alto. Un inversor cuyo ratio financiero este comprendido entre 20% y 100% no debería tomar riesgos altos debido a que la inversión que va a realizar es prácticamente toda la riqueza que posee.

Una vez que el asesor sabe que el ratio financiero esta comprendido entre 20% y 100% podrá catalogar al inversor con una tolerancia al riesgo objetivo baja o media. Si quiere saber con certeza que tipo de tolerancia posee el inversor tendrá que hacer uso de los activos financieros y de la profesión.

Si los activos financieros comprenden de 0 a 3 meses de ingresos la tolerancia al riesgo objetivo definitivamente será baja debido a que posee menor cantidad de activos financieros en relación con ingreso mensual.

Si los activos financieros comprenden 3 a 10 meses de ingresos la tolerancia al riesgo objetivo será media.

Si la profesión del inversor es baja entonces la tolerancia al riesgo objetivo será baja, si es alta la tolerancia al riesgo objetivo será media.

---

<sup>9</sup> [WWW Document] URL [http:// www.hec.ohio-state.edu/hanna/risktable.htm](http://www.hec.ohio-state.edu/hanna/risktable.htm)



## Horizonte de inversión

El horizonte de inversión (Figura 6.31) esta en función del tiempo en que el inversor va a tener su dinero guardado, ya sea que el objetivo del inversor haya sido para un proyecto específico o para acumular riquezas el inversor poseerá un plan de jubilación.

### 6.2.5 Recomendación del Portafolio

Los porcentajes de inversión que se recomiendan en el presente proyecto fue basado en el criterio que se tuvo después de ver las recomendaciones que daban los diferentes portales financieros en las cuales se presentaba un cuestionario con varias preguntas y después se mostraba el perfil del inversor junto con los porcentajes de renta fija así como de renta variable a invertir<sup>10</sup>.

Si el objetivo es ahorro, las inversiones deberán ser seguras, por lo tanto el portafolio estará conformado por instrumentos financieros de renta fija, existiendo una excepción que se da cuando el inversor pertenece al grupo agresivo y su horizonte de inversión es a largo plazo.

---

<sup>10</sup> En el Apéndice VII encontramos una muestra de la recomendación hecha por un portal financiero.

Cuando el grupo del inversor es conservador (Figura 6.35), el porcentaje que se le recomienda en renta variable estará en un rango entre 0 y 20%.

Dependiendo del horizonte de inversión y de la tolerancia al riesgo objetivo se le recomendará al grupo conservador los siguientes portafolios.

**Renta fija 100% renta variable 0%** : Esta combinación de portafolio es el más conservador

Es recomendable para aquellos grupos de inversores conservadores cuyo horizonte de inversión es a corto plazo y la tolerancia al riesgo objetivo es el más bajo.

**Justificación:** En el corto plazo una inversión en renta variable es más riesgosa que a largo plazo, por otro lado la tolerancia al riesgo nos dice que dicho inversor no puede tomar un riesgo mayor por sus inversiones. Por lo tanto en el portafolio se debe evitar instrumentos de renta variable.

**Renta fija 90% renta variable 10%:** Esta combinación de portafolio es para aquellos grupos conservadores cuyo horizonte de inversión es a corto plazo, y el riesgo objetivo es medio.

**Justificación:** Aunque el horizonte es a corto plazo el asesor se da cuenta que el riesgo objetivo es a medio plazo, por lo

tanto al inversor conservador se le puede recomendar un porcentaje bajo en renta variable.

Se debe tomar en cuenta que teniendo una tolerancia al riesgo objetivo medio o bajo el inversor puede tomar un mayor riesgo en la conformación del portafolio con el propósito de obtener mayor rentabilidad.

**Renta fija 80% renta variable 20%:** Esta combinación de portafolio es para aquellos grupos conservadores cuyo horizonte de inversión es a medio plazo, y el riesgo objetivo es medio.

**Justificación:** La tolerancia al riesgo es medio por lo tanto puede tomar un riesgo mediano en sus inversiones, por otro lado el horizonte de inversión es medio plazo, y como vimos anteriormente a más largo plazo las inversiones en renta variable son seguras.

Cuando el grupo del inversor es moderado (Figura 6.36), se le recomendará un mínimo de 30% en renta variable y un máximo de 60% en renta variable.

**Renta fija 70% renta variable 30%:** Esta recomendación es para aquellos grupos de inversores moderados cuyo horizonte de inversión es a corto plazo y con un riesgo objetivo bajo.

**Justificación:** El hecho de ser un inversor moderado que pertenece al grupo moderado significa que desea algo de riesgo en sus inversiones por mayor rentabilidad.

**Renta fija 60% renta variable 40%:** Esta recomendación es para aquellos grupos de inversores moderados cuyo horizonte de inversión es a corto plazo y con que no posean un riesgo objetivo bajo.

**Justificación :** Al ser un inversor moderado significa que desea algo de riesgo en sus inversiones por mayor rentabilidad. Además la tolerancia al riesgo objetivo no es bajo. Estos tipo de inversores quieren tomar algo de riesgo y a la vez pueden tomar un riesgo medio.

**Renta fija 50% renta variable 50% :** Esta recomendación es para aquellos grupos de inversores moderados cuyo horizonte de inversión es a medio plazo.

**Justificación :** El inversor moderado acepta un mayor riesgo y a la vez una inversión de renta variable son mas apropiadas en el mediano o largo plazo.

**Renta fija 40% renta variable 60% :** Esta recomendación es para aquellos grupos de inversores moderados cuyo horizonte de inversión es largo plazo.

**Justificación :** Las inversiones en renta variable cuando son a largo plazo obtienen las mayores rentabilidades, y pueden recuperarse de repentinas bajas del mercado.

Cuando el grupo del inversor es agresivo (Figura 6.37) , se le recomendará un mínimo de 70% y un máximo de 90%. Aunque el inversor pertenezca al grupo agresivo, no se le deberá recomendar el 100% en instrumentos de renta variable, ya que es aconsejable que posea un mínimo de 10% en renta fija.

**Renta fija 30% renta variable 70%:** Esta combinación de portafolio es para aquellos grupos agresivos cuyo horizonte de inversión es a medio plazo.

**Justificación:** Los inversores agresivos están dispuestos a aceptar un mayor riesgo por una mayor rentabilidad.

**Renta fija 20% renta variable 80%:** Esta combinación de portafolio es para aquellos grupos agresivos cuyo horizonte de inversión es a medio plazo.

**Justificación:** Los inversores agresivos están dispuestos a aceptar el mayor riesgo por una mayor rentabilidad. Teniendo una tolerancia al riesgo objetivo media, puede tomar un mayor riesgo.

**Renta fija 10% renta variable 90%:** Esta combinación de portafolio es para aquellos grupos agresivos cuyo horizonte de inversión es a largo plazo y la tolerancia al riesgo objetivo es alto.

**Justificación:** Los inversores agresivos están dispuestos a aceptar el mayor riesgo por una mayor rentabilidad. Si a esto agregamos que las inversiones a largo plazo pueden recuperarse de repentinas bajas del mercado.

#### 6.2.6 Recomendación riesgo renta fija

Una vez que se recomienda el porcentaje de renta fija y de renta variable, se determina el riesgo de los instrumentos de renta fija<sup>11</sup> (Figura 6.41-Figura 6.42) y de renta variable. La recomendación de riesgo en renta fija es exitosa si el asesor financiero ha encontrado la proporción de renta fija y de renta variable apropiada para el inversor y se puede hallar el riesgo de los instrumentos financieros.

---

<sup>11</sup> Basado en el criterio que tuvimos después de leer los artículos y documentos de los expertos en asesoría financiera.

### 6.2.6.1 Riesgo en renta fija es bajo

Se podrá recomendar títulos de renta fija con un nivel de riesgo bajo (Figura 6.41) cuando:

- El objetivo es ahorro y se cumplen cualquiera de las siguientes condiciones: horizonte de inversión es corto plazo, tasa requerida es baja o perfil pertenece al grupo conservador.
- El objetivo es inversión y se cumplen cualquiera de las siguientes condiciones: conservadores que invierten a corto plazo o conservador que estando en condiciones de tomar un riesgo en renta fija mayor no lo desean.

### 6.2.6.2 Riesgo en renta fija es medio

Se podrá recomendar títulos de renta fija con un nivel de riesgo medio (Figura 6.42)

- Cuando el objetivo es ahorro y se cumplen cualquiera de las siguientes condiciones: tasa requerida es alta o el objetivo que requiere el inversor requiere una tasa alta con un horizonte de inversión medio.

- Cuando el objetivo es inversión y se cumplen cualquiera de las siguientes condiciones: grupo moderados o conservadores que pueden tomar un riesgo medio en las inversiones en renta fija.

### 6.2.6.3 Riesgo en renta fija es alto

Se podrá recomendar títulos de renta fija con un nivel de riesgo medio (Figura 6.43) cuando:

- El objetivo es inversión y se cumplen cualquiera de las siguientes condiciones: grupo moderados cuyo horizonte de inversión es a largo plazo y acepta la sugerencia del asesor financiero de tomar riesgos altos en las inversiones en renta fija.
- El inversor pertenezca al grupo agresivo de inversores.

### 6.2.7 Recomendación riesgo renta variable

La recomendación de riesgo en renta variable<sup>12</sup> es exitosa si el asesor financiero ha encontrado la proporción de renta fija y de renta variable apropiada para el inversor y se puede hallar el riesgo de los instrumentos financieros en renta variable.

---

<sup>12</sup> Basado en el criterio que tuvimos después de leer los artículos y documentos de los expertos en asesoría financiera.



#### **6.2.7.1 Riesgo en renta variable es bajo**

Se podrá recomendar títulos de renta variable con un nivel de riesgo medio (Figura 6.45) cuando:

- El objetivo es ahorro
- El objetivo es inversión y el porcentaje en renta variable es bajo. Se considera que el porcentaje en renta variable es medio cuando se encuentra comprendido entre 10 y 40%.

#### **6.2.7.2 Riesgo en renta variable es medio**

Se podrá recomendar títulos de renta variable con un nivel de riesgo medio (Figura 6.46) cuando:

- El objetivo es inversión y el porcentaje en renta variable es medio. Se considera que el porcentaje en renta variable es medio cuando se encuentra comprendido entre 50 y 70%.

#### **6.2.7.3 Riesgo en renta variable es alto**

Se podrá recomendar títulos de renta variable con un nivel de riesgo medio (Figura 6.47) cuando:

- El objetivo es inversión y el porcentaje en renta variable es alto. Se considera que el porcentaje en renta variable es alto cuando se encuentra comprendido entre 80 y 90%.

## **6.2.8 Recomendación liquidez renta variable**

La recomendación de liquidez en renta variable es exitosa si el asesor financiero ha encontrado la proporción de renta fija y de renta variable apropiada para el inversor (recomendación exitosa).

### **6.2.8.1 Liquidez en renta variable es baja**

Se podrá recomendar títulos de renta variable con un nivel de liquidez alto (Figura 6.48) cuando al inversor se le ha recomendado documentos con bajo riesgo.

#### **Justificación**

A los inversores que se les ha recomendado documentos con riesgo bajo, han sido aquellos cuyas características han sido conservadoras. El asesor financiero se ha dado cuenta que existen condiciones para que inviertan un porcentaje menor, en renta variable a través de fondos de inversión, los cuales les permiten al inversor recuperar su dinero en cualquier momento (liquidez alta).

### 6.2.8.2 Liquidez en renta variable es media

Se podrá recomendar títulos de renta variable con un nivel de liquidez medio (Figura 6.48) cuando:

- El riesgo en renta variable es medio o alto

#### **Justificación**

A los inversores que se les ha recomendado documentos con riesgo medio o alto, han sido aquellos cuyas características han sido moderadas o agresivas. Estos tipos de inversores pueden adquirir documentos de renta variables que son negociados en las bolsa de valores como acciones preferentes, o acciones comunes que posean una gran demanda.

### 6.3 Red de Inferencia

La red de inferencia es una representación gráfica de las reglas del sistema, donde las premisas y conclusiones de las reglas son mostradas como nodos y la relación de estos nodos esta se muestra mediante un enlace.

Las figuras siguientes muestran la red de inferencia para ASERINV.

## Descripción gráfica del conocimiento

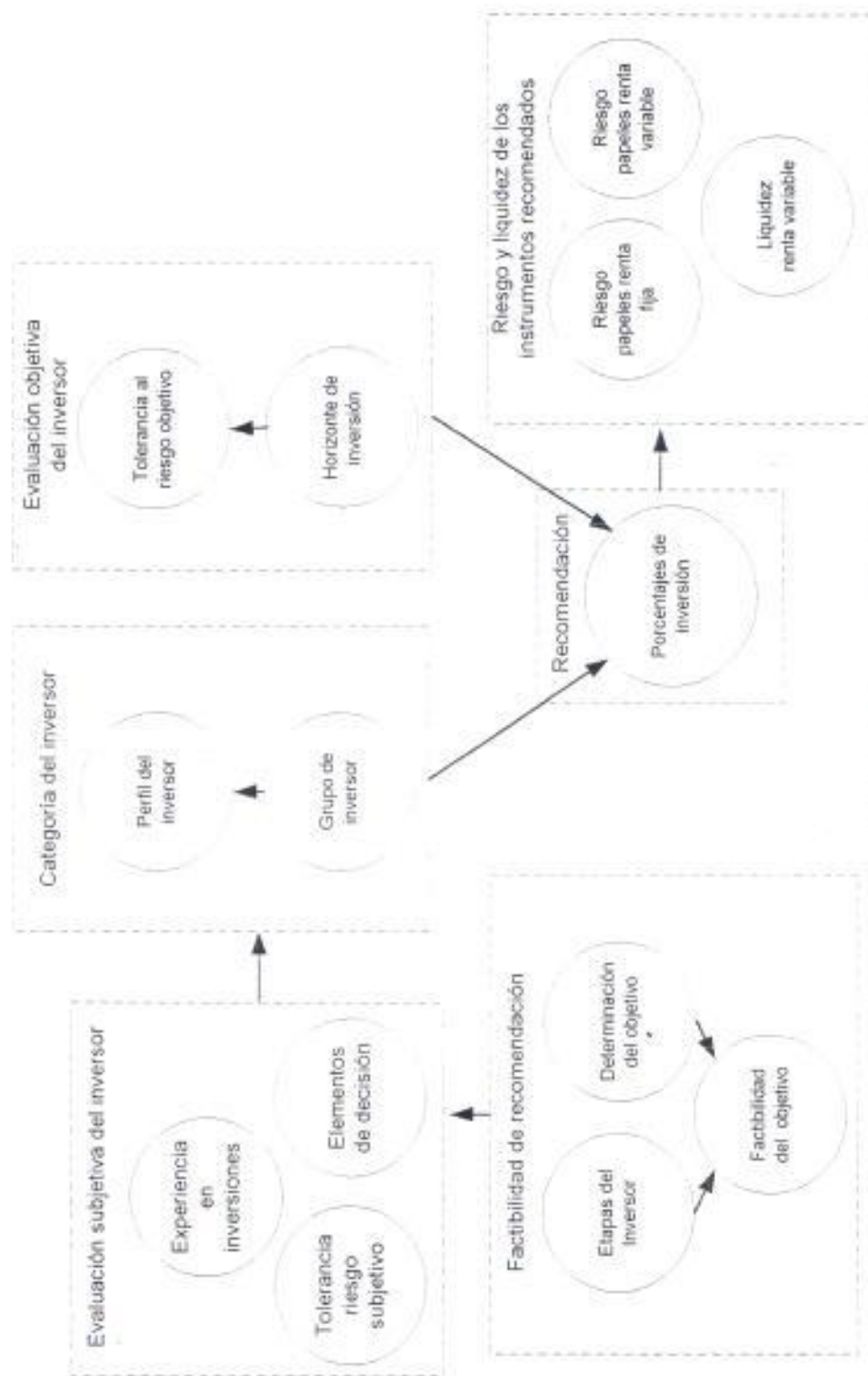


Figura 6.1 Módulos del conocimiento financiero



**Figura 6.2** Facilidad de recomendación



## Factibilidad del objetivo

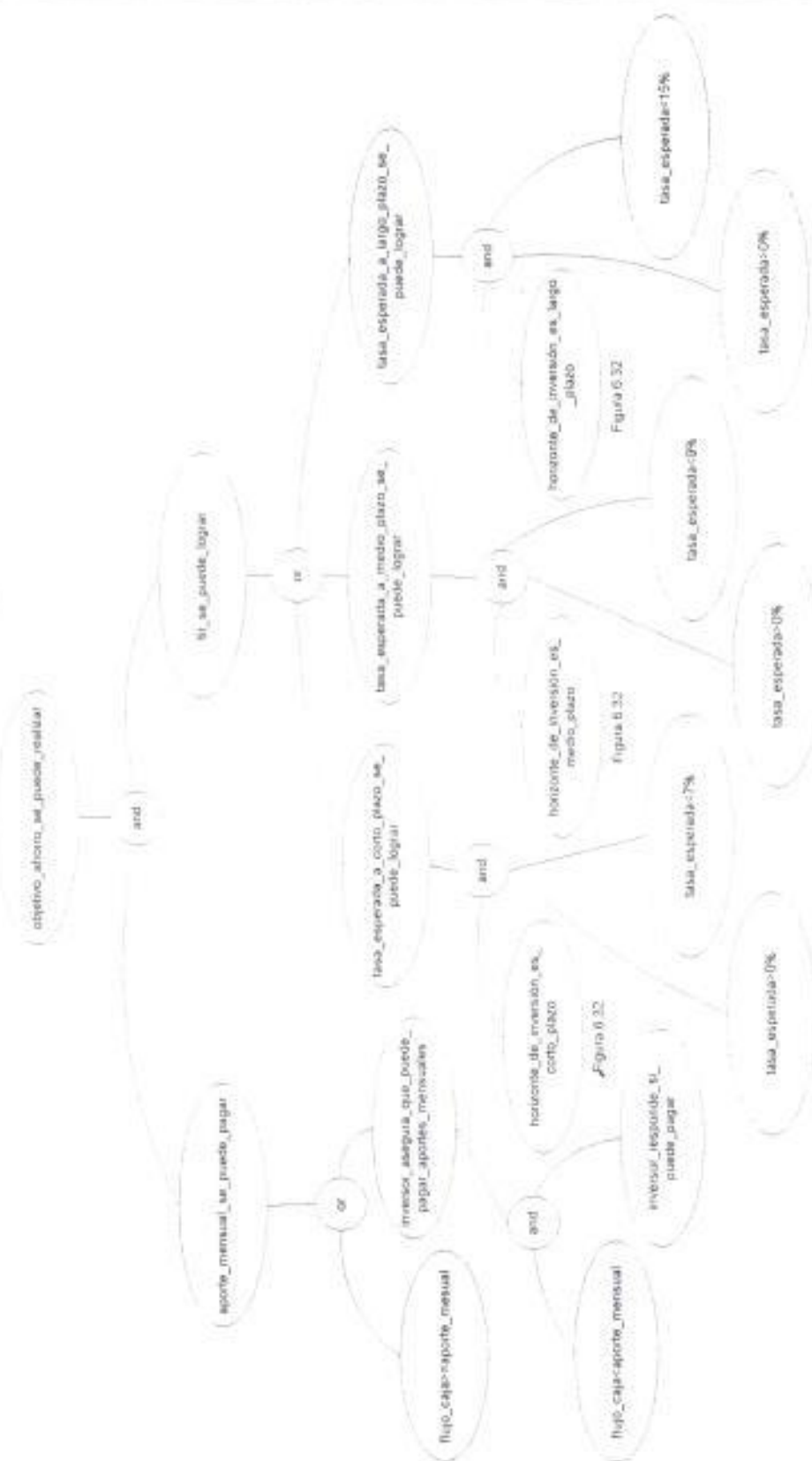


Figura 6.4 Red de inferencia: Objetivo ahorro se puede realizar



## Factibilidad del objetivo

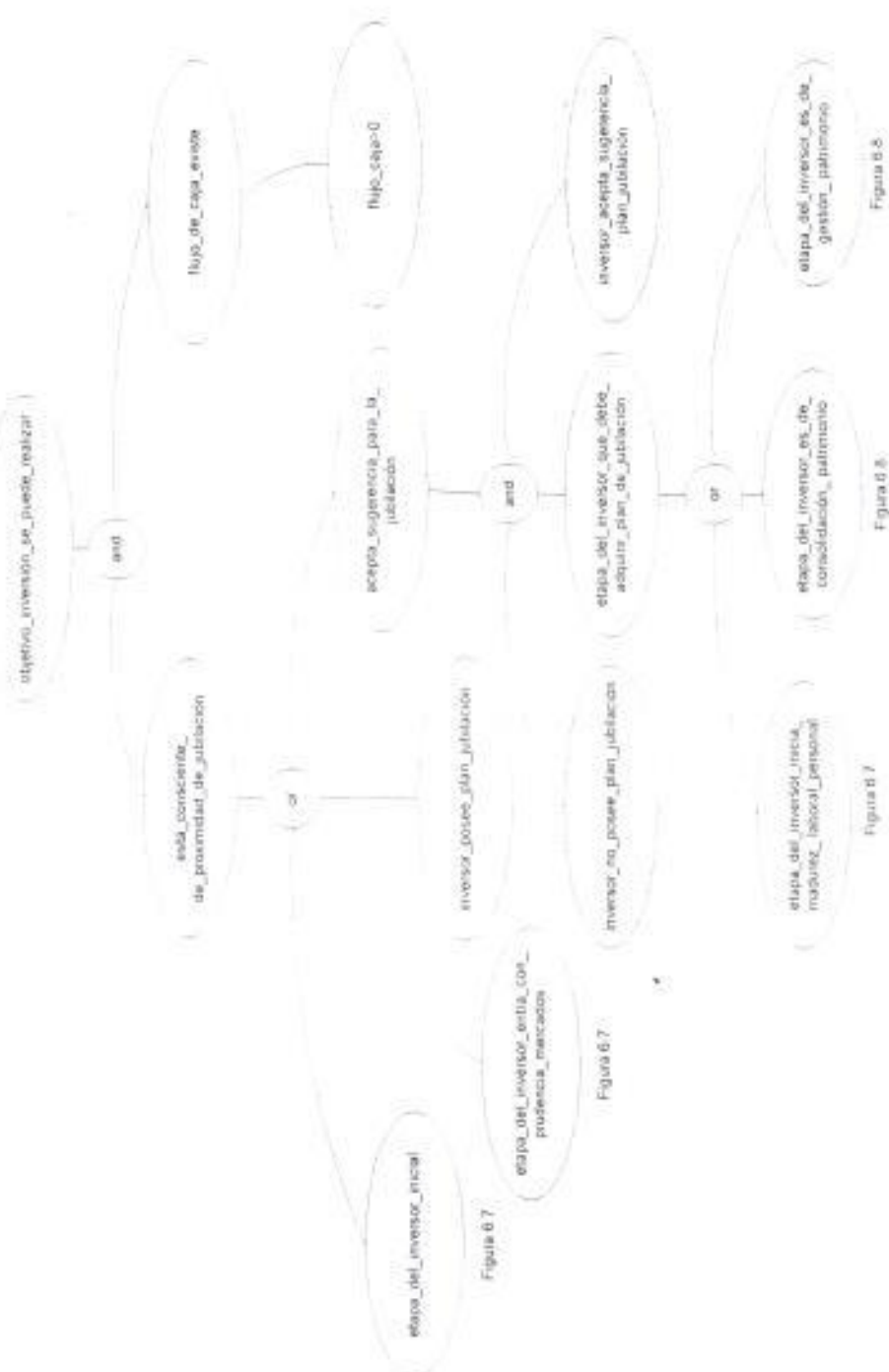


Figura 6.5 Red de inferencia: Objetivo inversión se puede realizar

## Factibilidad del objetivo

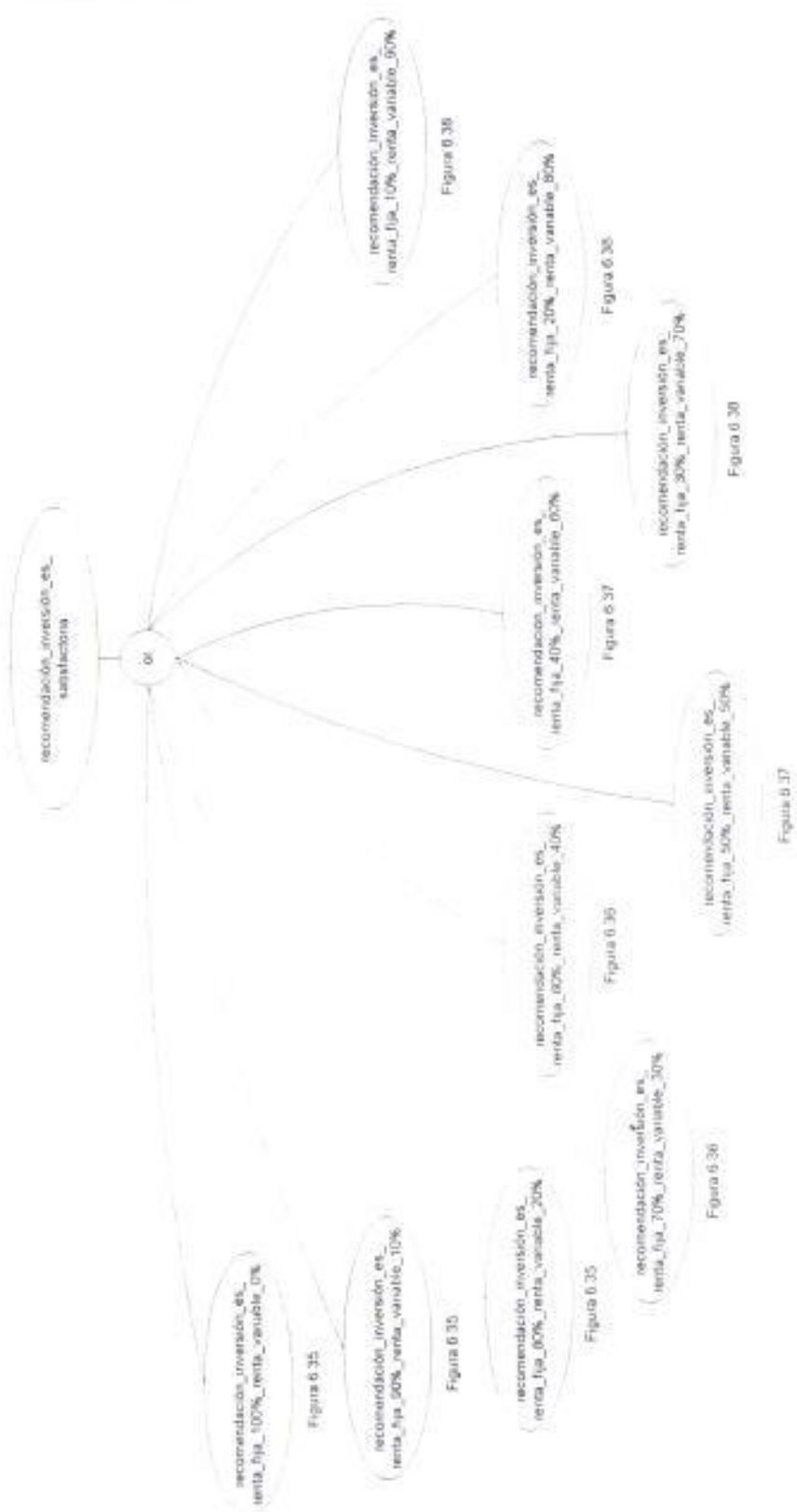


Figura 6.6 Red de inferencia: Recomendación inversión es satisfactoria

## Etapas del inversor

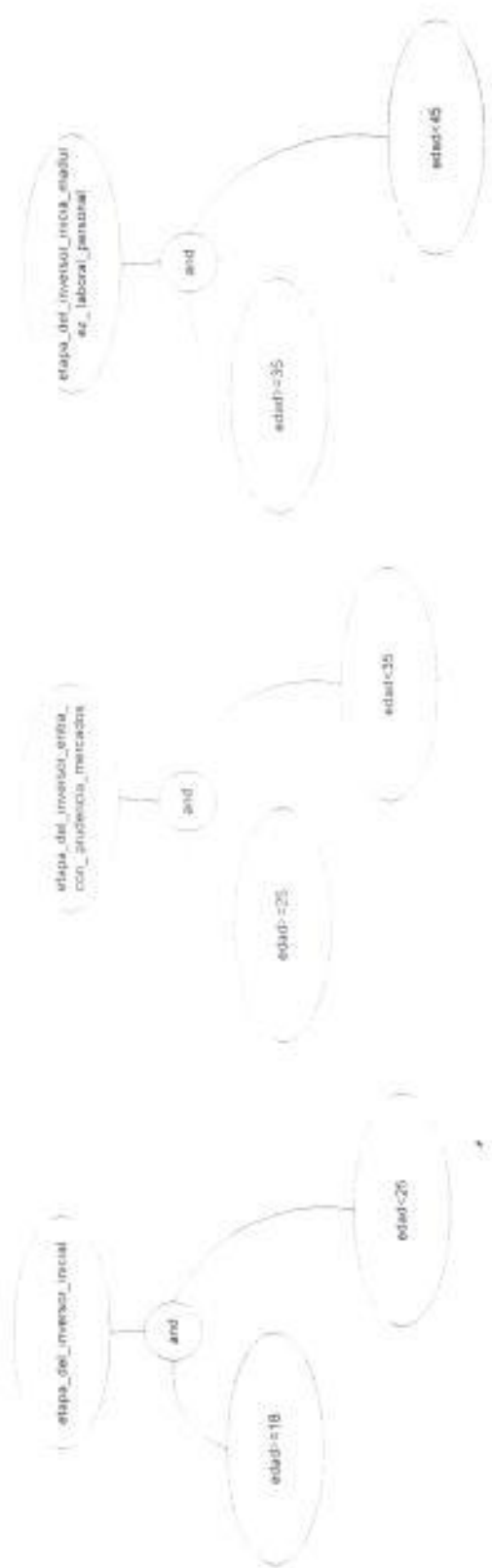


Figura 6.7 Red de inferencia: Etapas del inversor

## Etapas del inversor

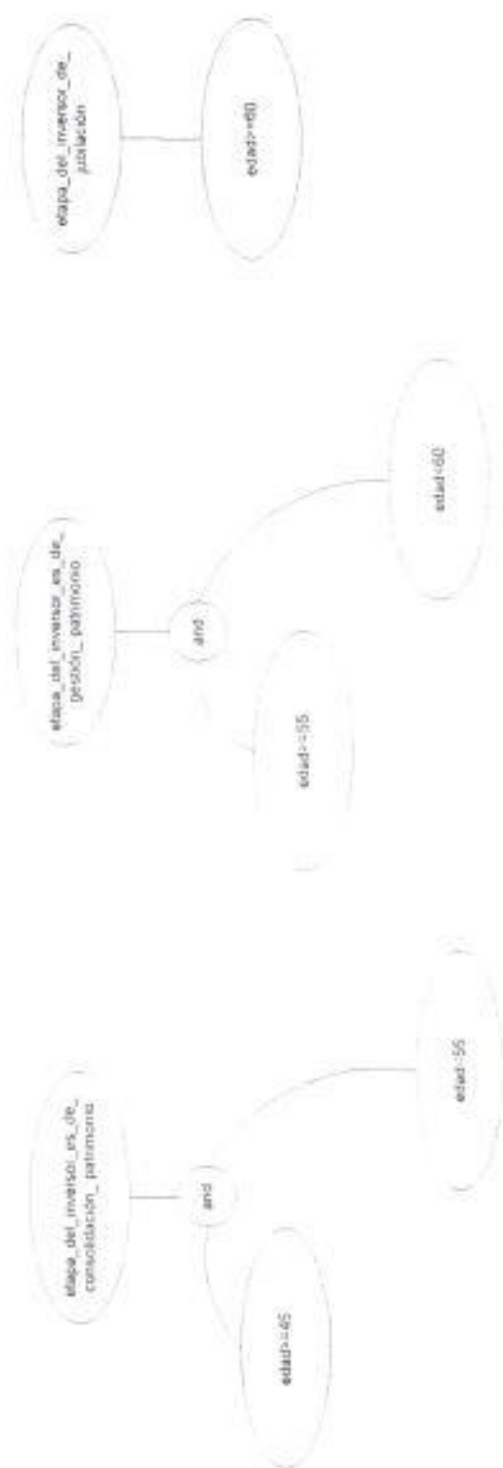
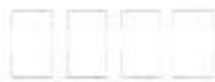


Figura 6.8 Red de inferencia: Etapas del inversor



#### Tipos de nodos de la red de inferencia



Regla primaria

Información obtenida de la base de datos

Pregunta al usuario

Regla secundaria

**Figura 6.9** Evaluación subjetiva

## Tolerancia al riesgo subjetivo

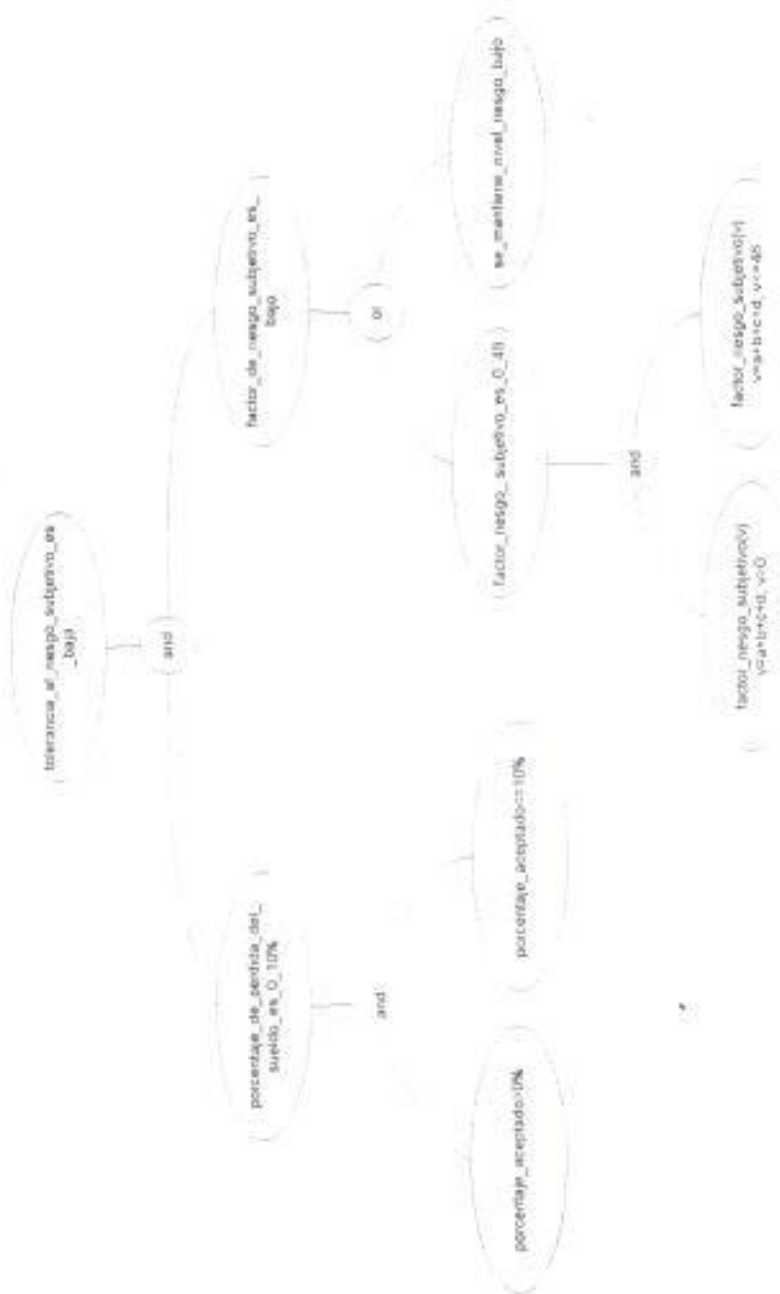


Figura 6 13

Figura 6 13

Figura 6.10 Red de inferencia: Tolerancia al riesgo subjetivo es baja

## Tolerancia riesgo subjetivo

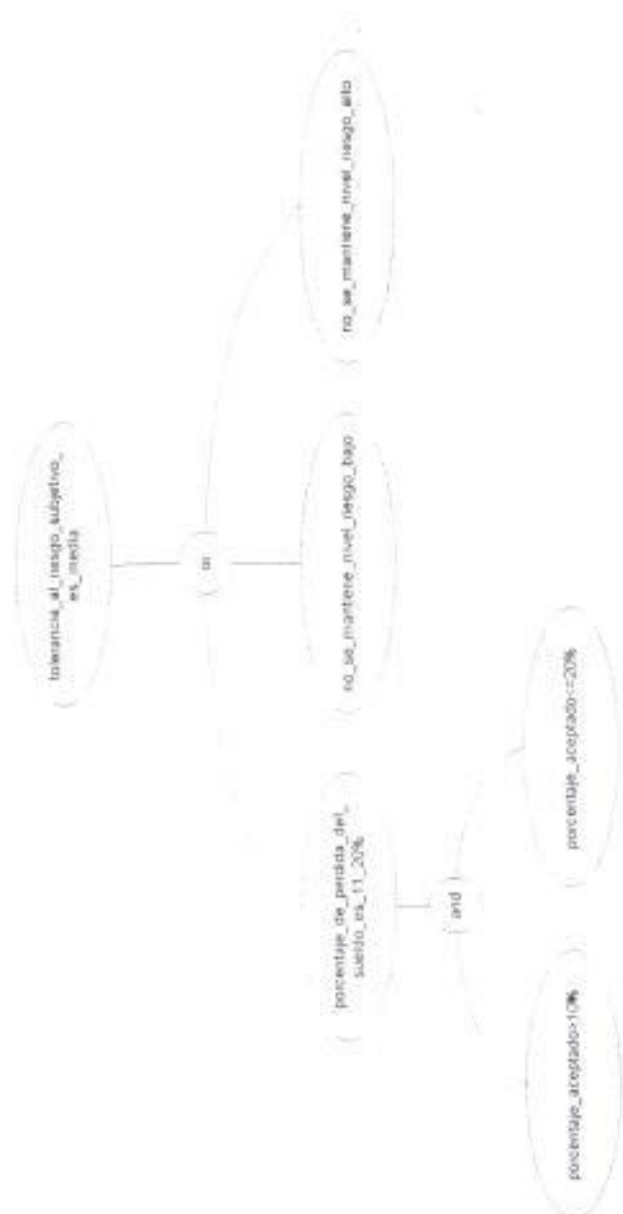


Figura 6.11 Red de inferencia: Tolerancia al riesgo subjetivo es media

## Tolerancia riesgo subjetivo

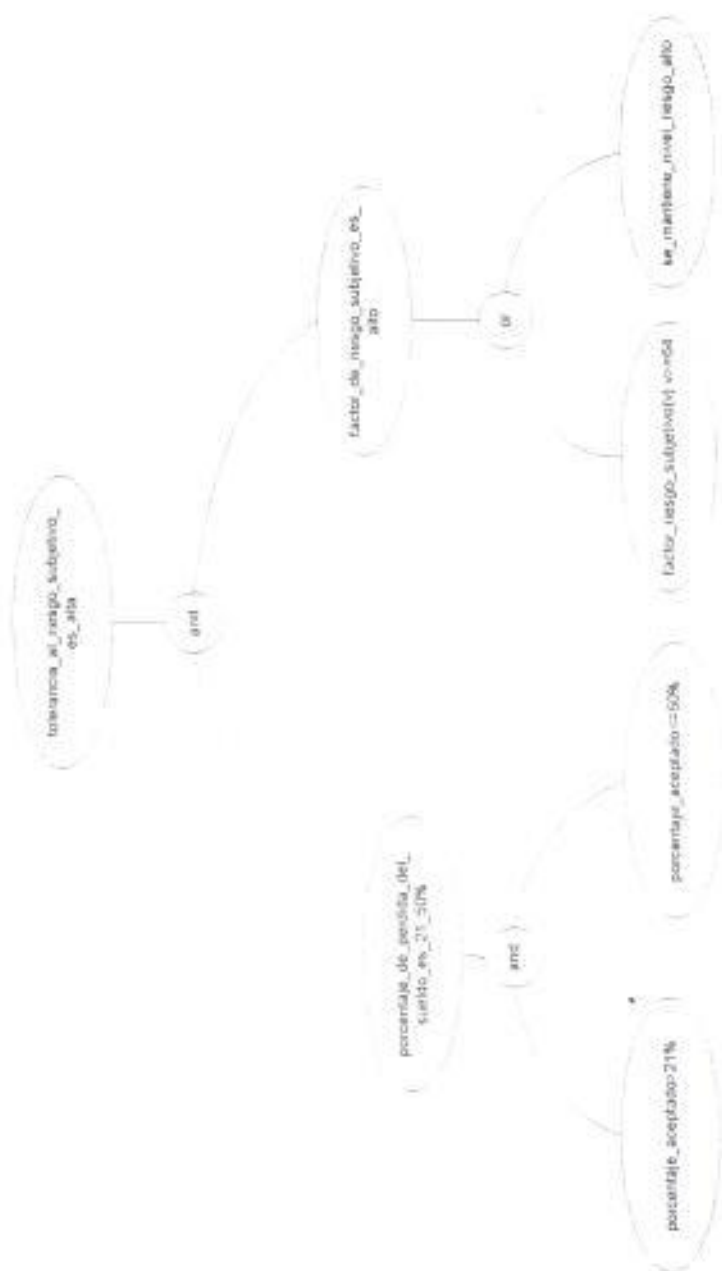
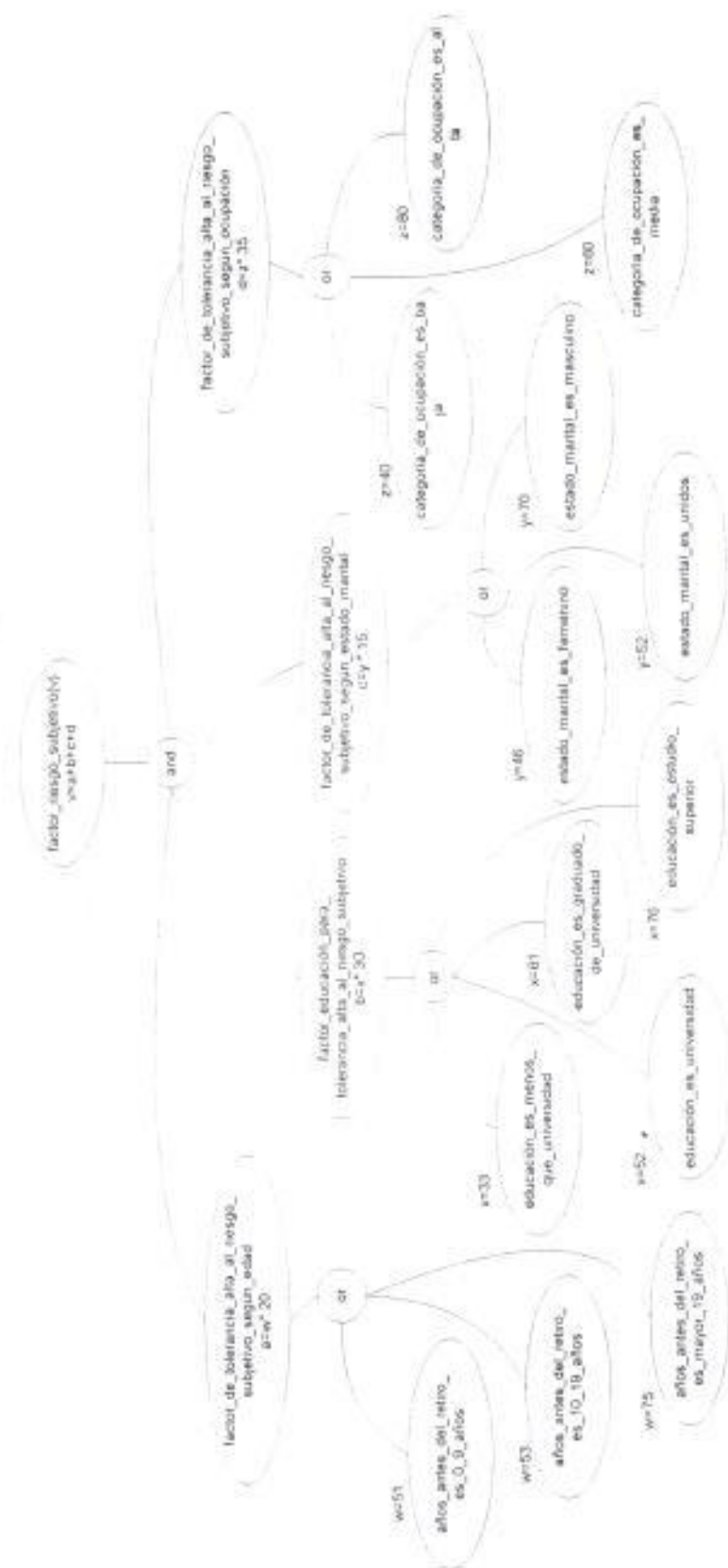


Figura 6.13

Figura 6.12 Red de inferencia. Tolerancia al riesgo subjetivo es alta



## Tolerancia riesgo subjetivo



nota: x, y, w, z son factores de ponderación de las variables.

Figura 6.13 Red de inferencia: factor del riesgo subjetivo

## Experiencia en inversiones

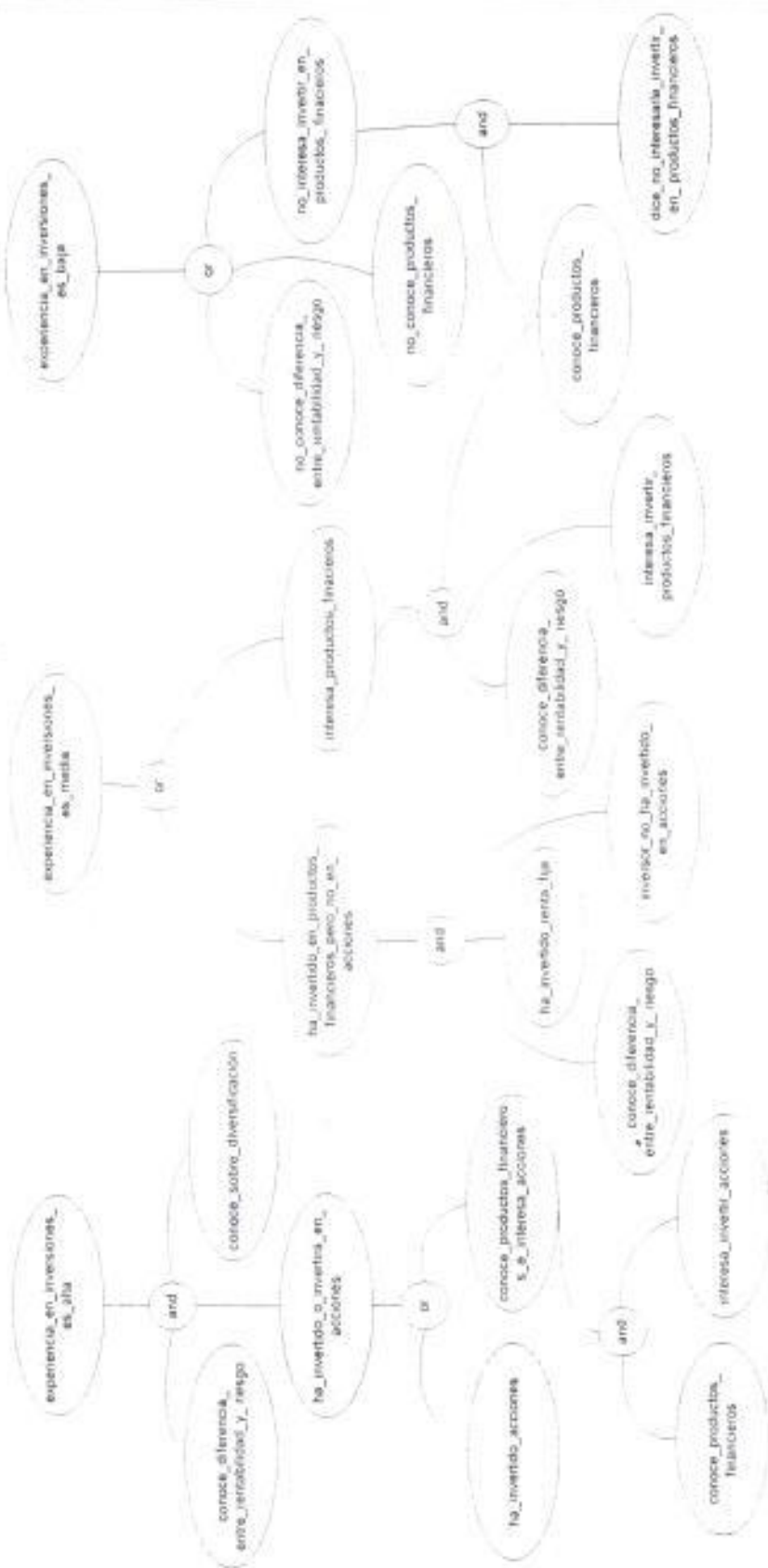
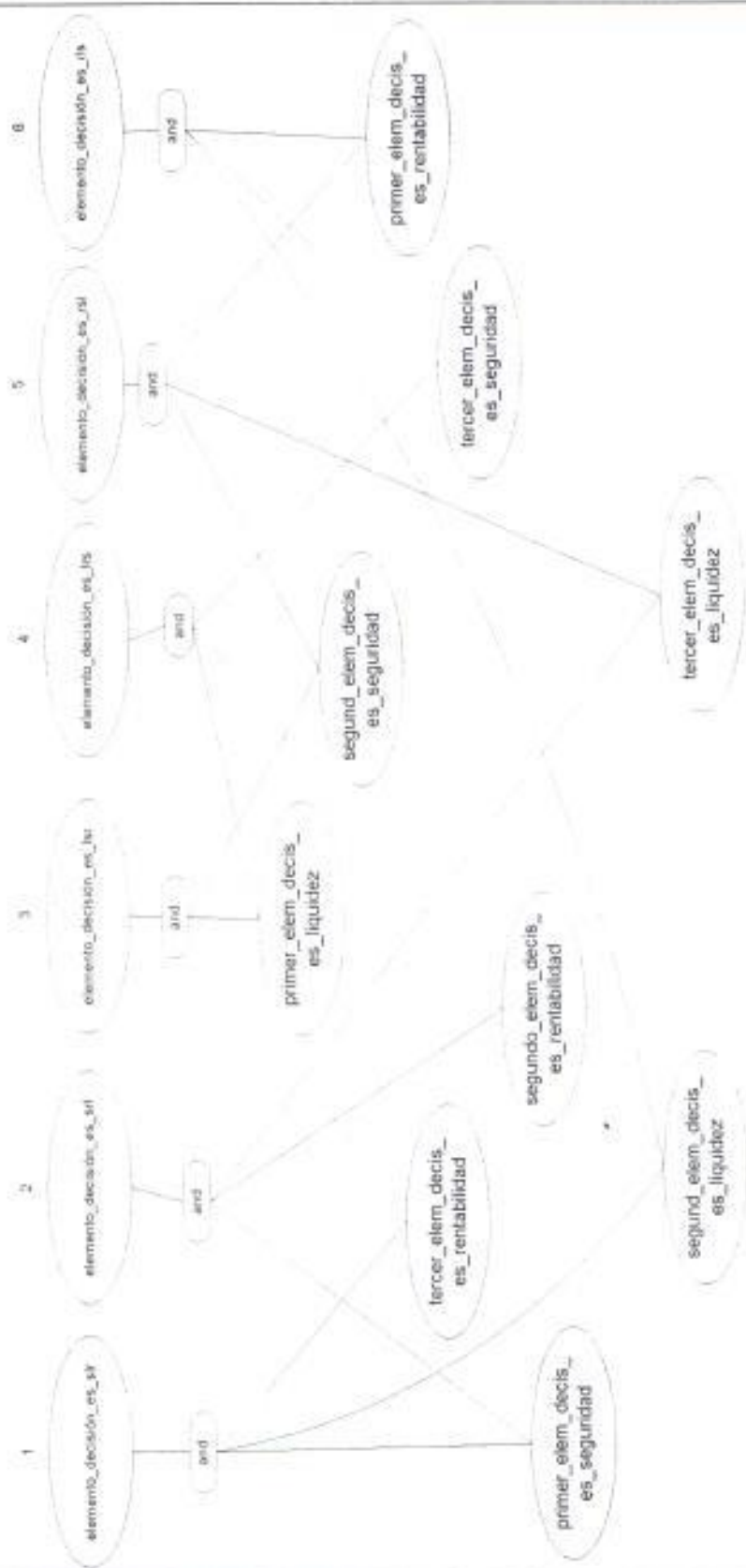
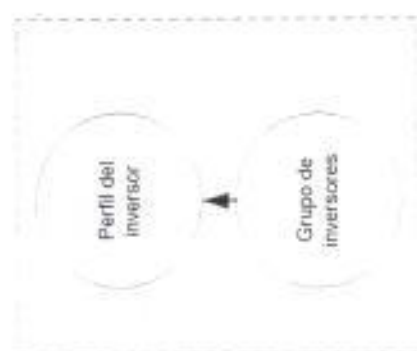


Figura 6.14 Red de inferencia: Experiencia en inversiones

## Elementos de decisión



**Figura 6.15** Red de inferencia: Elementos de decisión



#### Tipos de nodos de la red de inferencia

- Regla primaria
- Información obtenida de la base de datos
- Pregunta al usuario
- Regla secundaria

**Figura 6.16** Categoría del inversor

## Grupo de inversores

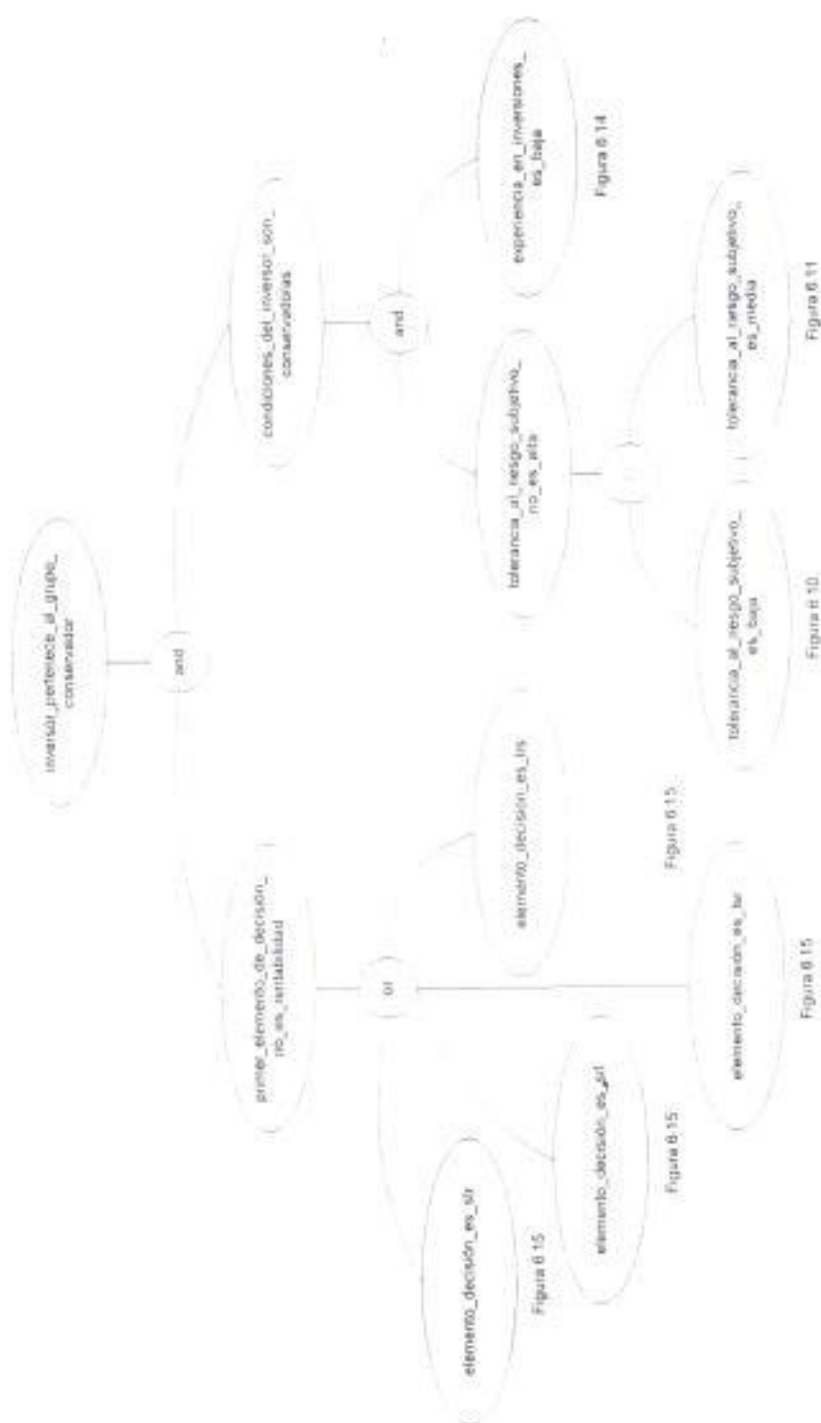
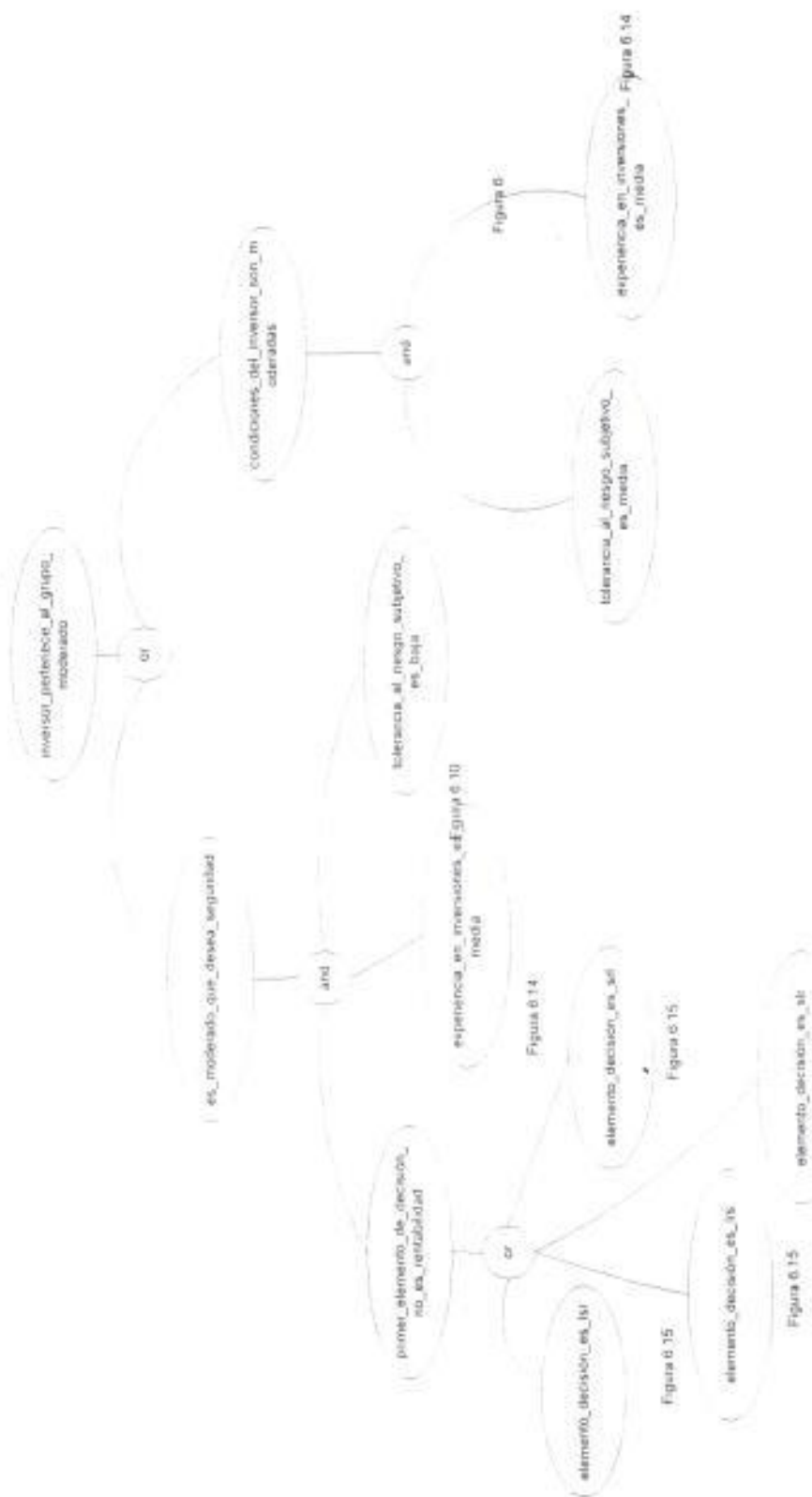


Figura 6.17 Red de inferencia: Inversor pertenece a grupo conservador

## Grupo de inversores



**Figura 6.18** Red de inferencia: Inversor pertenece a grupo moderado

## Grupo de inversores

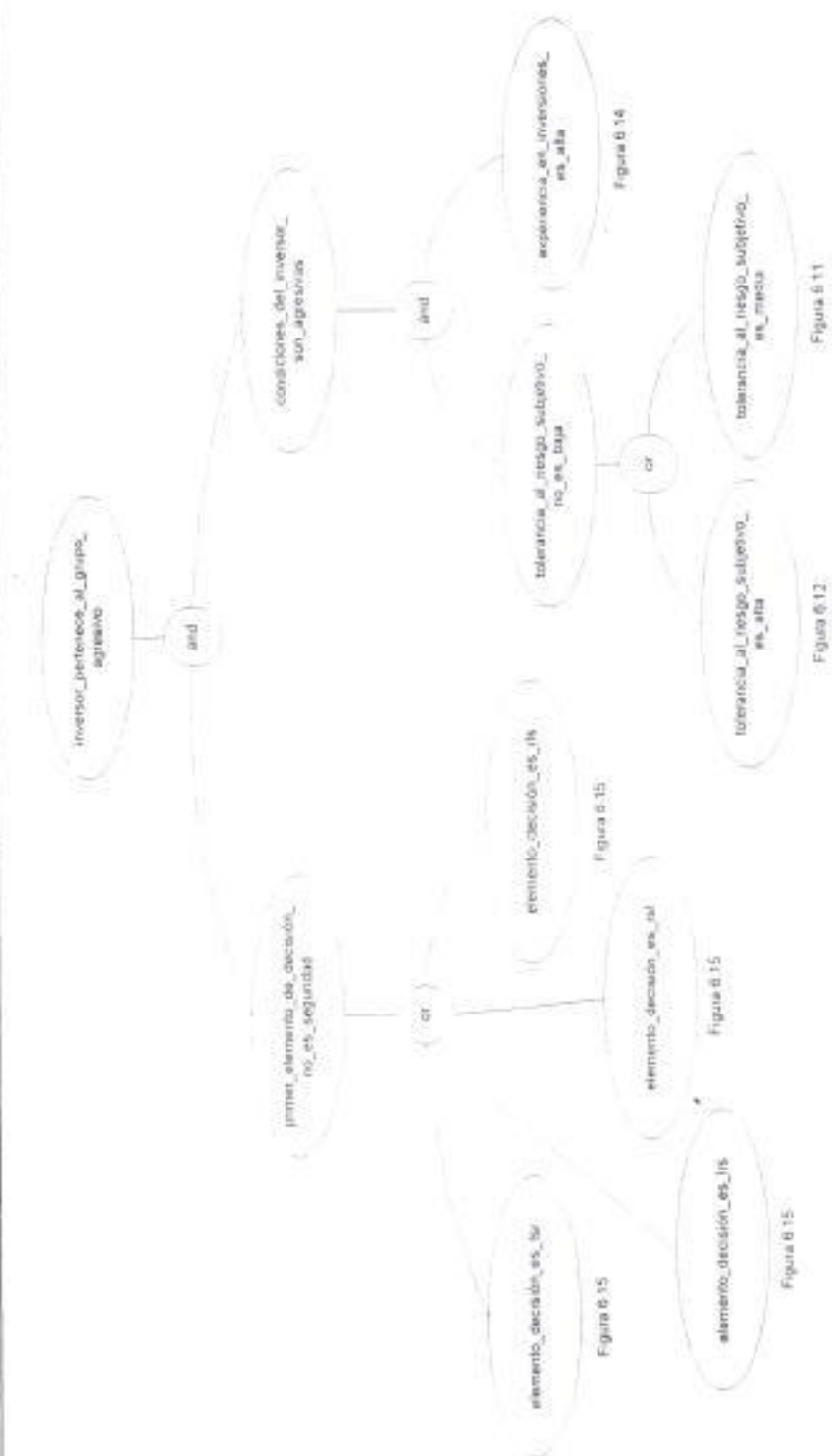


Figura 6.19 Red de inferencia: Inversor pertenece a grupo agresivo

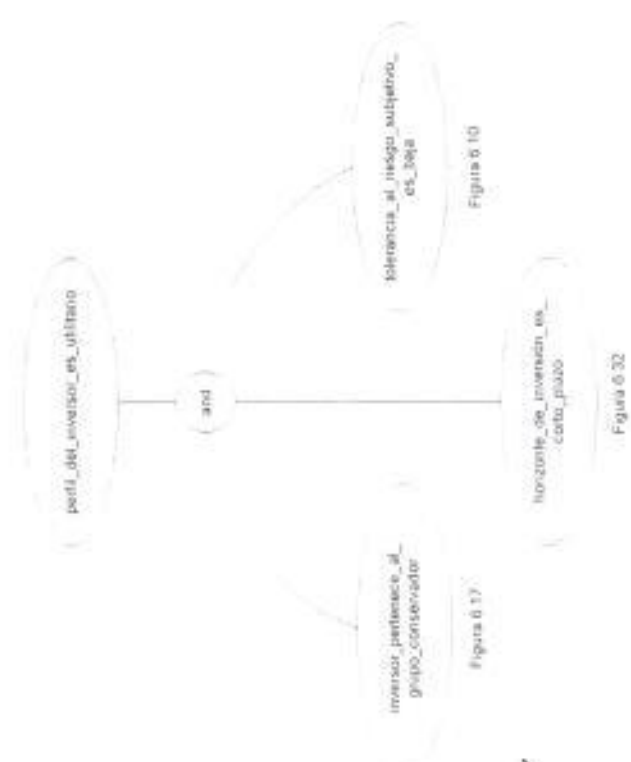


Figura 6.20 Red de inferencia: Perfil es utilitario



## Perfil del inversor

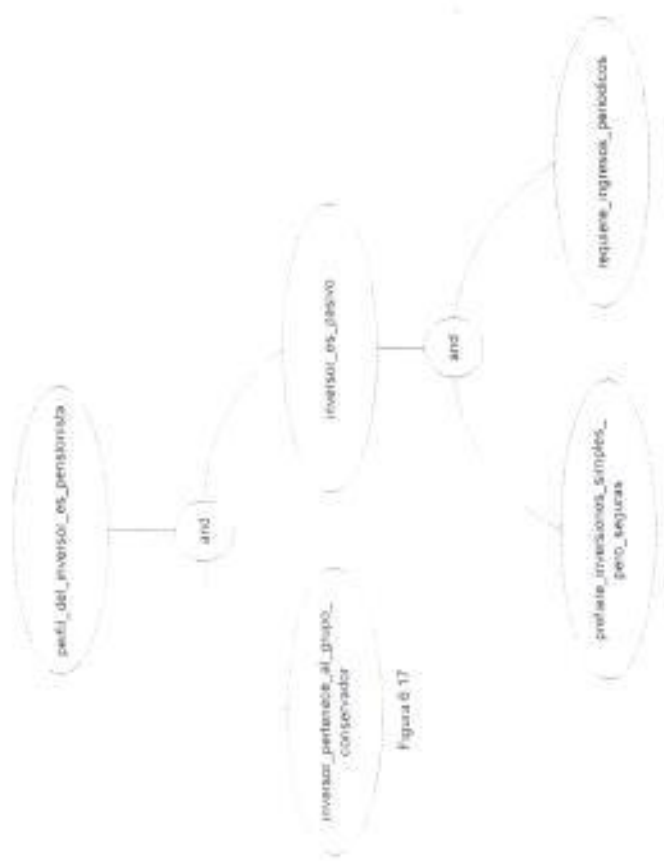


Figura 6.17

Figura 6.21 Red de inferencia: Perfil es pensionista

## Perfil del inversor

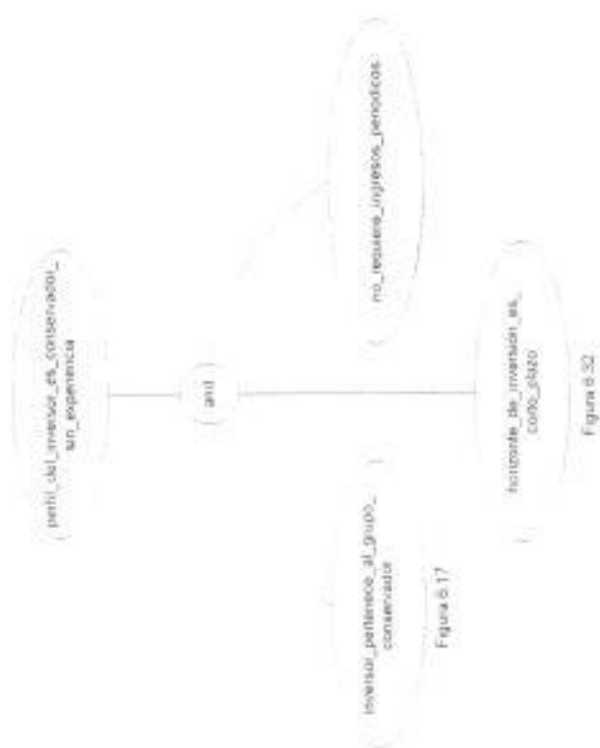


Figura 6.17

Figura 6.22 Red de inferencia: Perfil es conservador sin experiencia

## Perfil del inversor

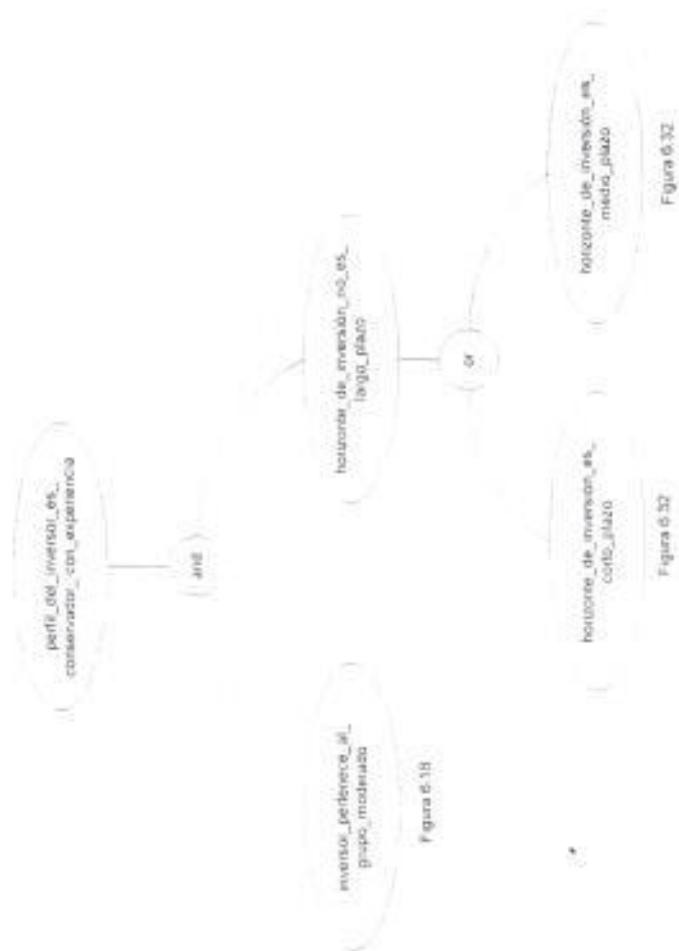


Figura 6.23 Red de inferencia: Perfil es conservador con experiencia



## Perfil del inversor

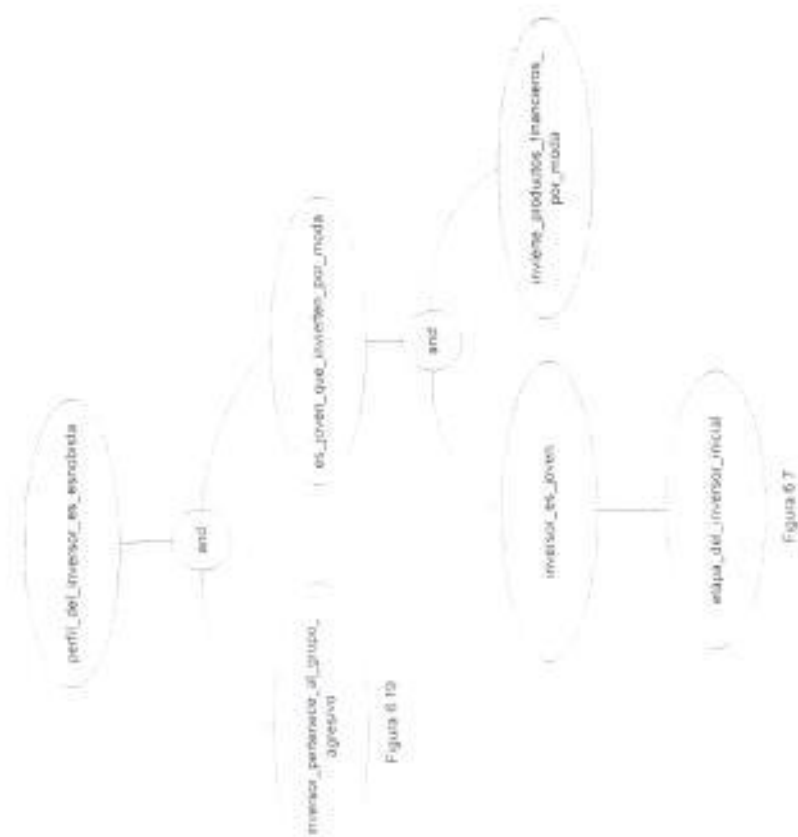


Figura 6.25 Red de inferencia: Perfil es esnobista

## Perfil del inversor

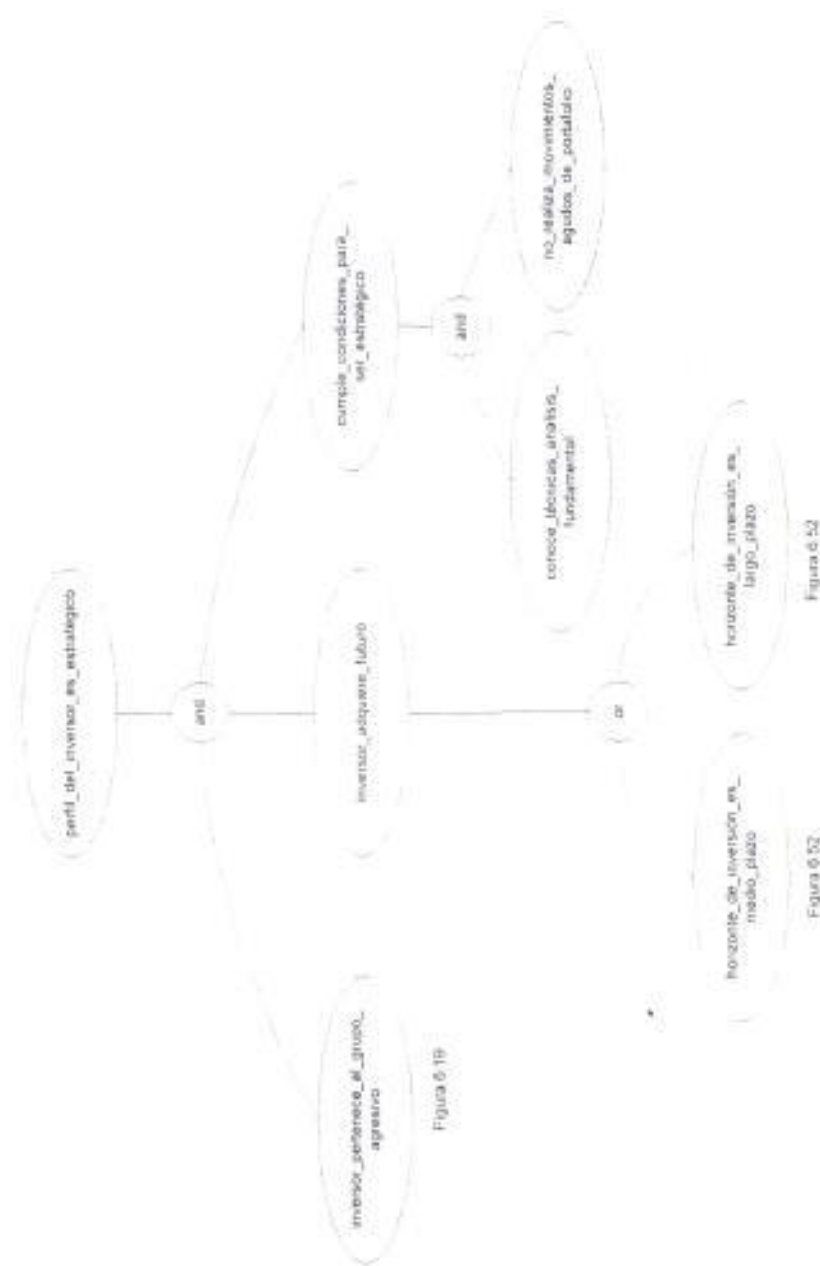


Figura 6.26 Red de inferencia: Perfil es estratégico

## Perfil del inversor

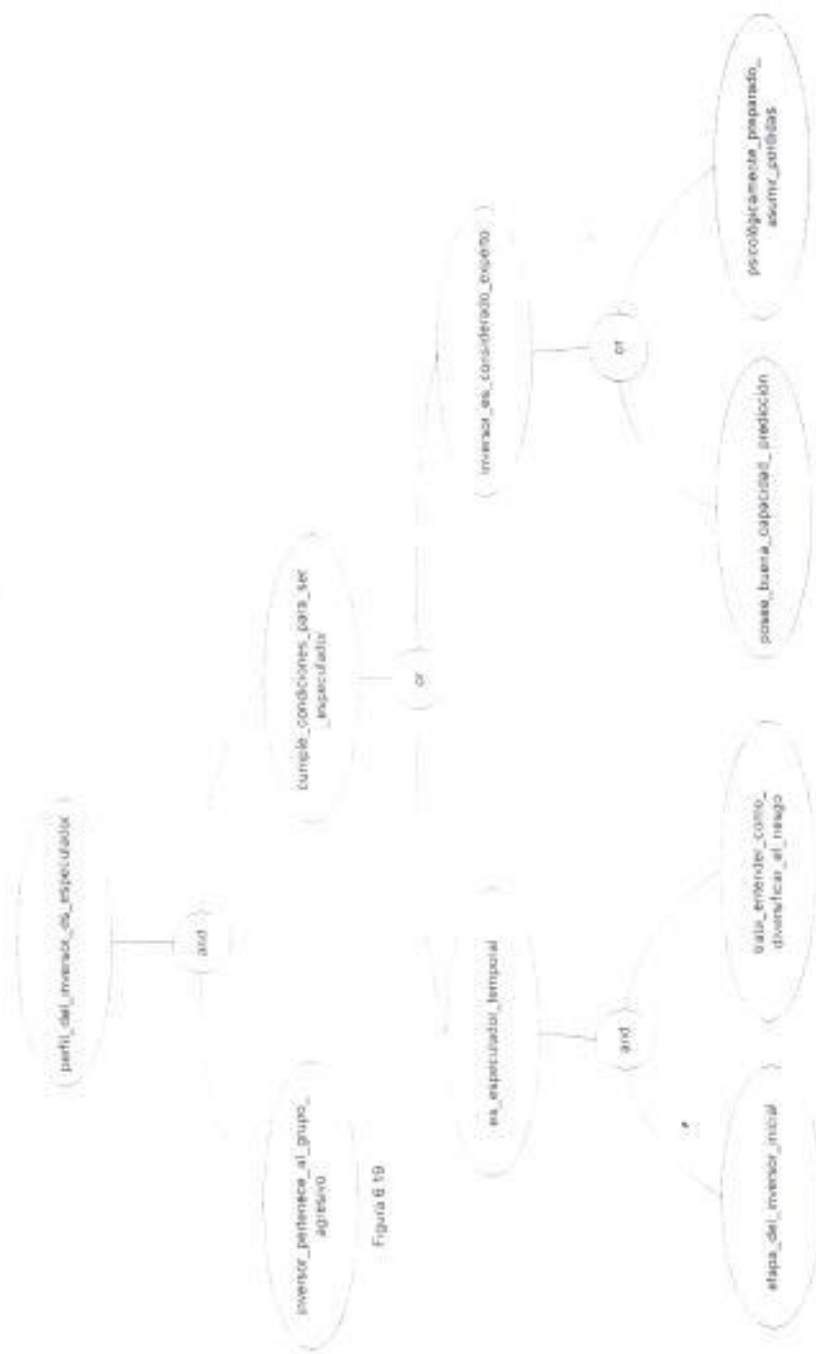
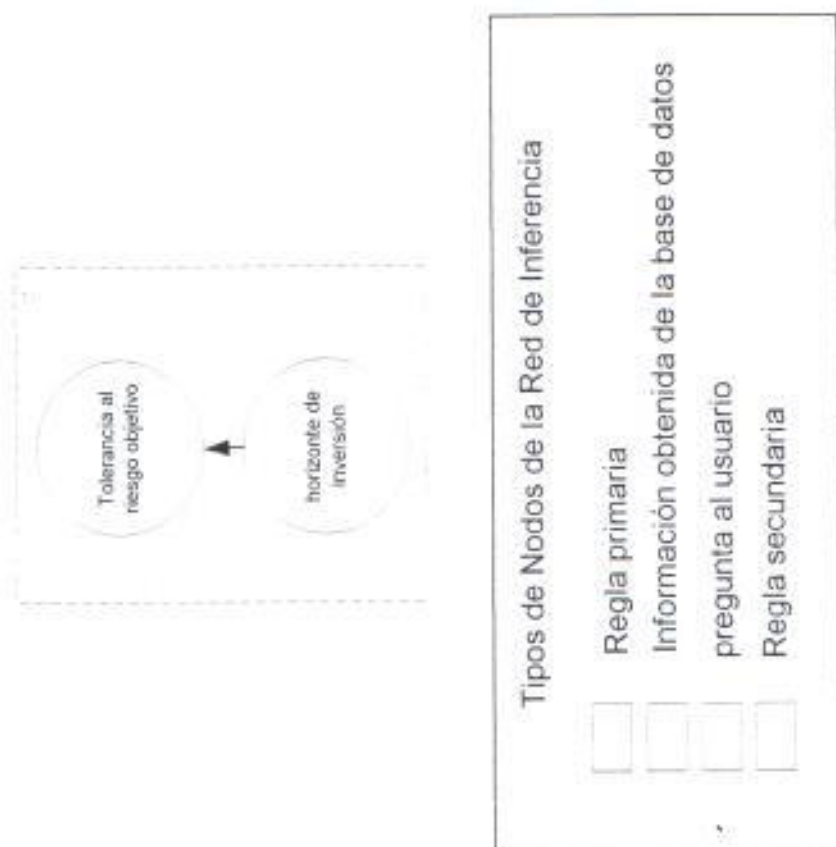


Figura 6.16

Figura 6.17

Figura 6.27 Red de inferencia: Perfil es especulador

**Figura 6.28** Evaluación objetiva



## Tolerancia al riesgo objetivo

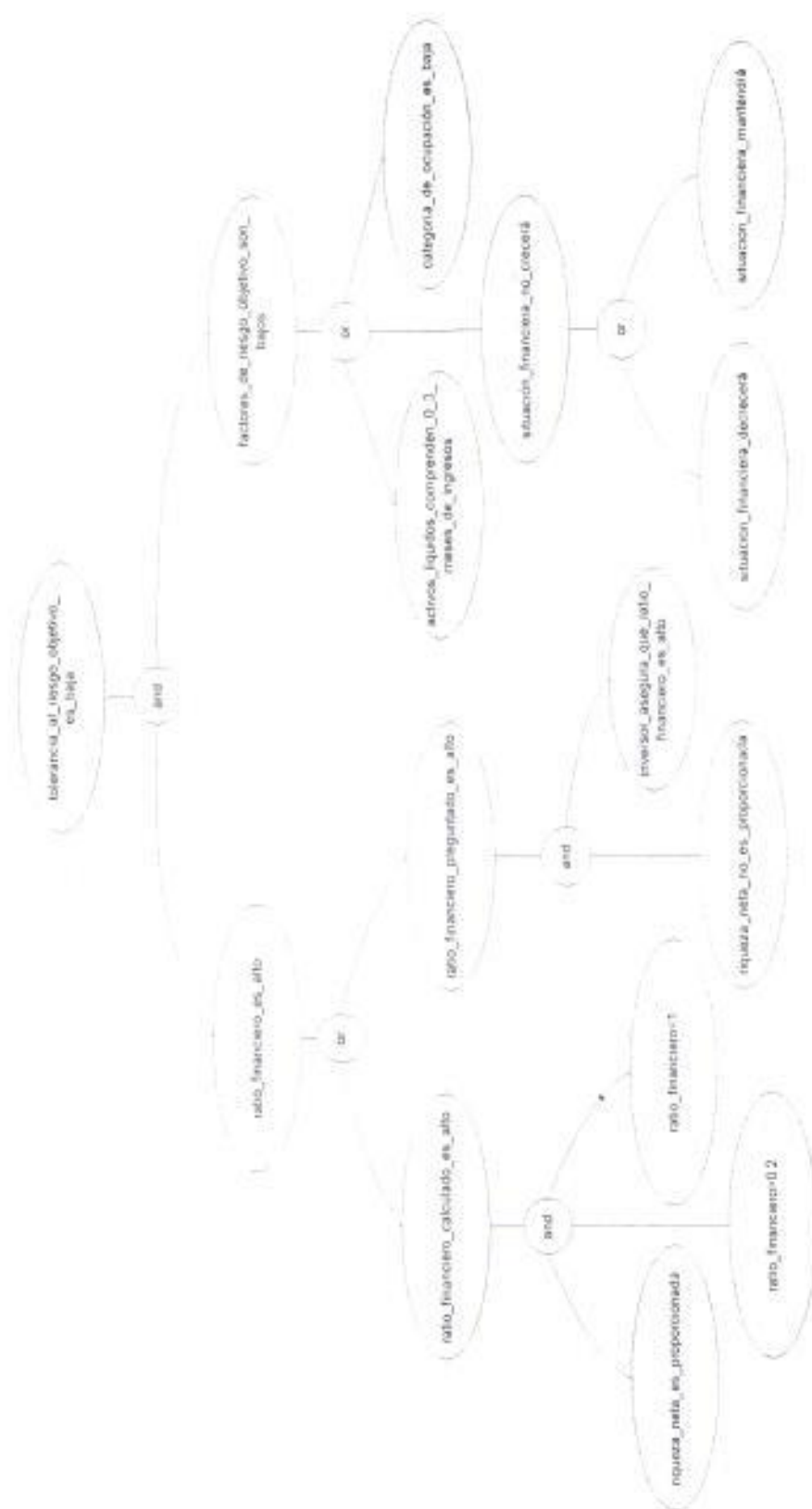


Figura 6.29 Red de inferencia: Tolerancia al riesgo objetivo es baja

## Tolerancia al riesgo objetivo

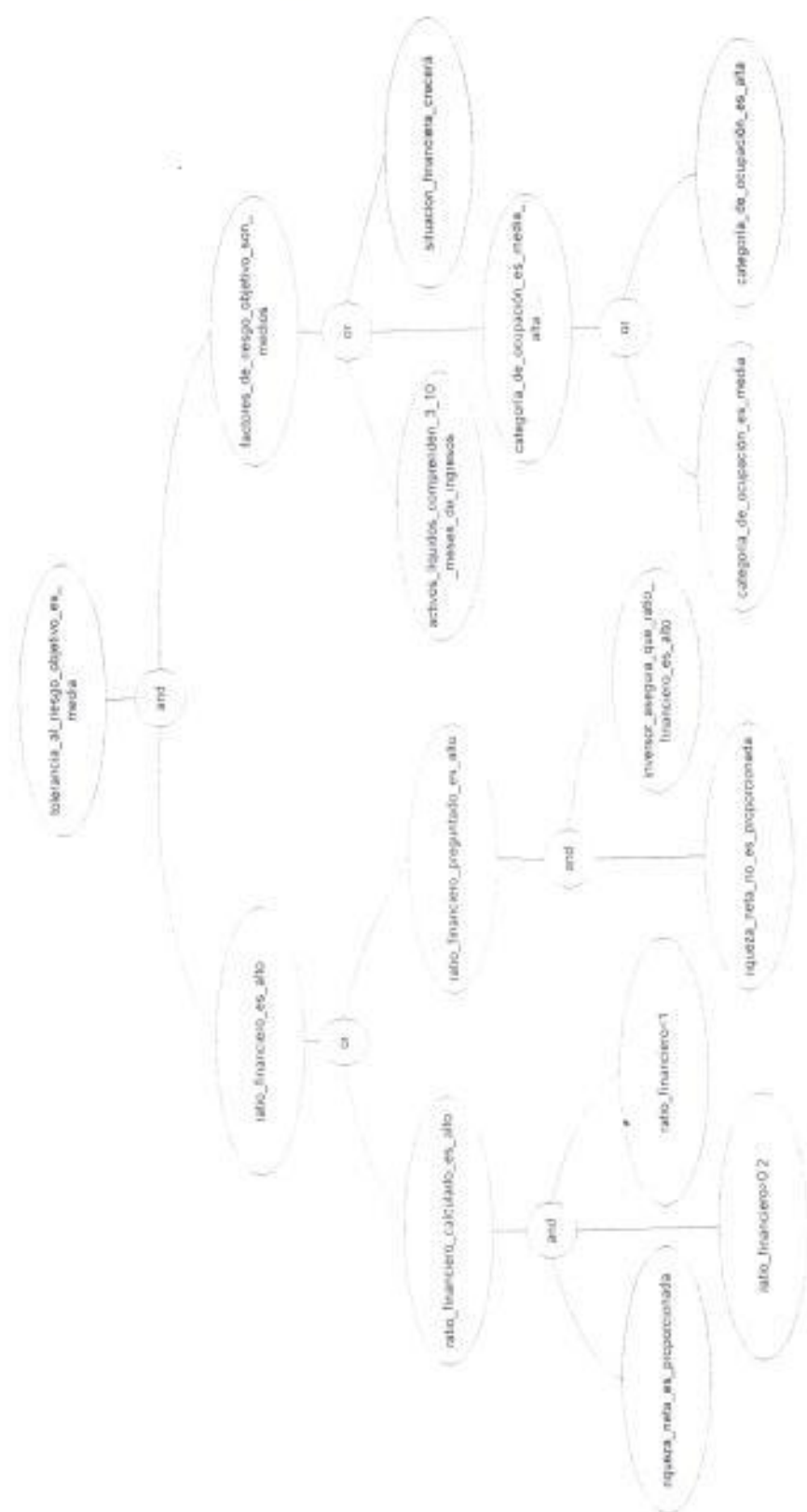


Figura 6.30 Red de inferencia: Tolerancia al riesgo objetivo es media

## Tolerancia al riesgo objetivo

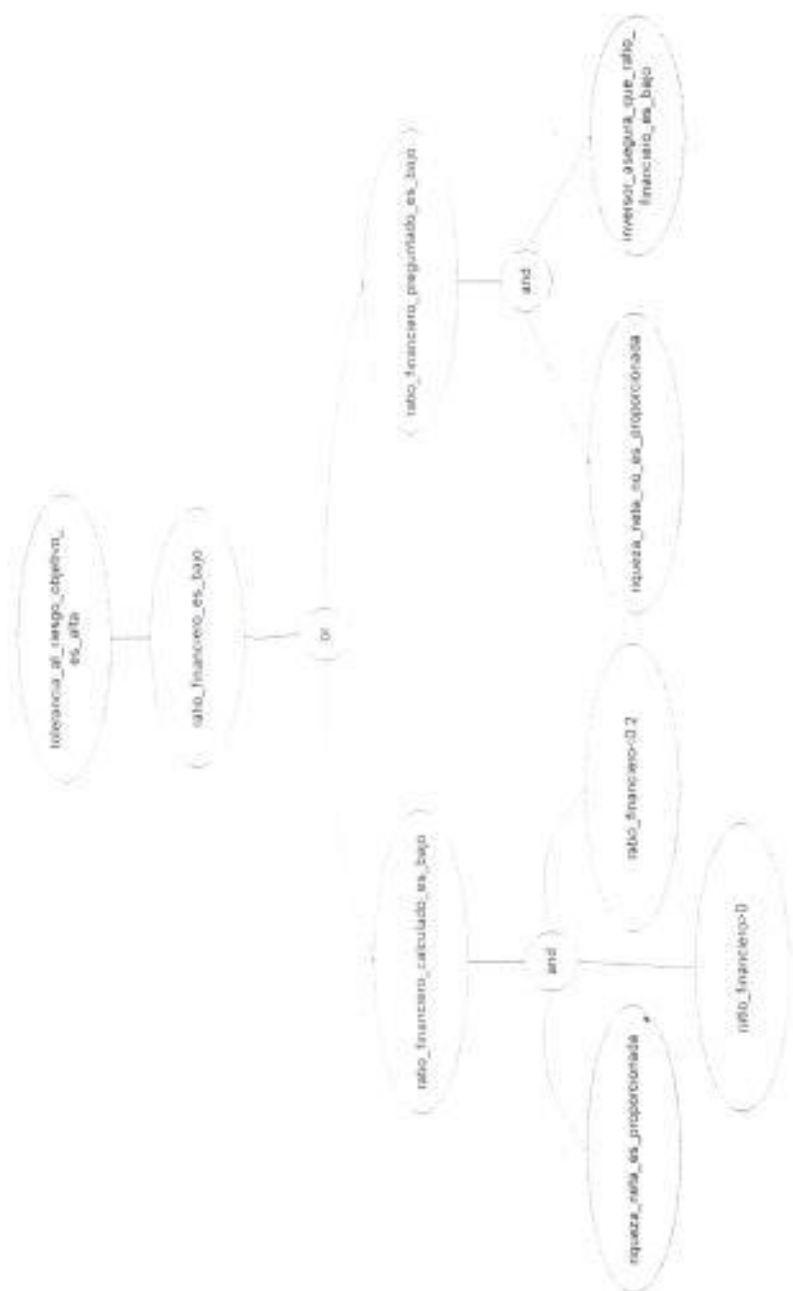


Figura 6.31 Red de inferencia: Tolerancia al riesgo objetivo es alta

## Horizonte de inversión

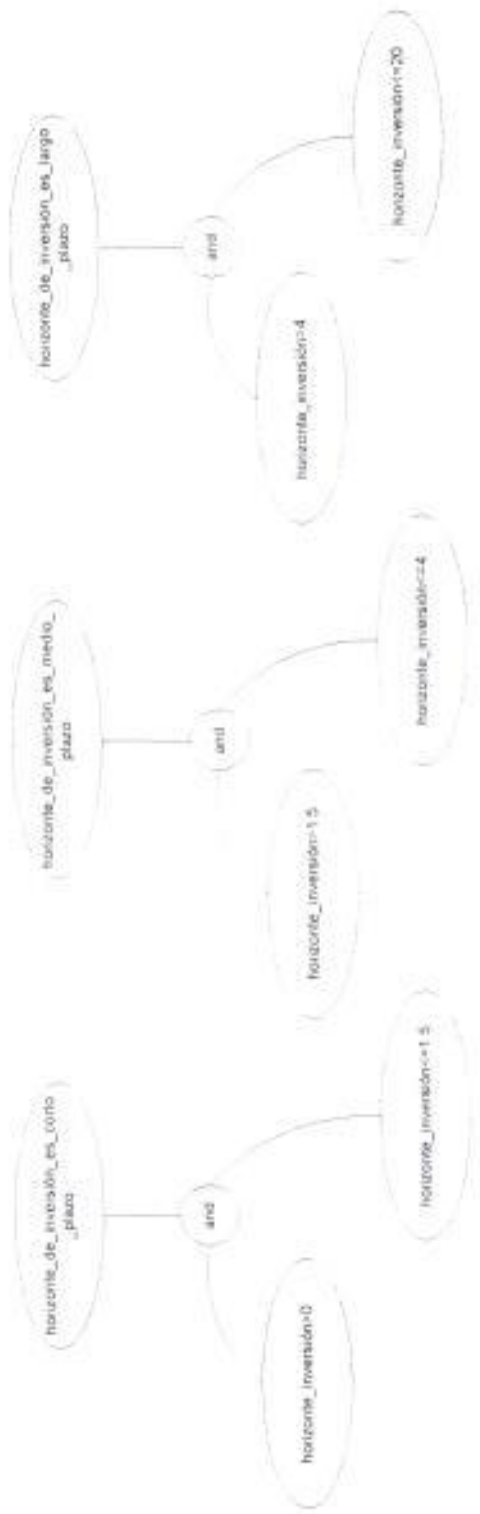


Figura 6.32 Red de inferencia: Horizonte de inversión



Tipos de nodos de la red de inferencia



Regla primaria

Información obtenida de la base de datos

Pregunta al usuario

Regla secundaria

Figura 6.33 Recomendación

## Porcentajes de inversión

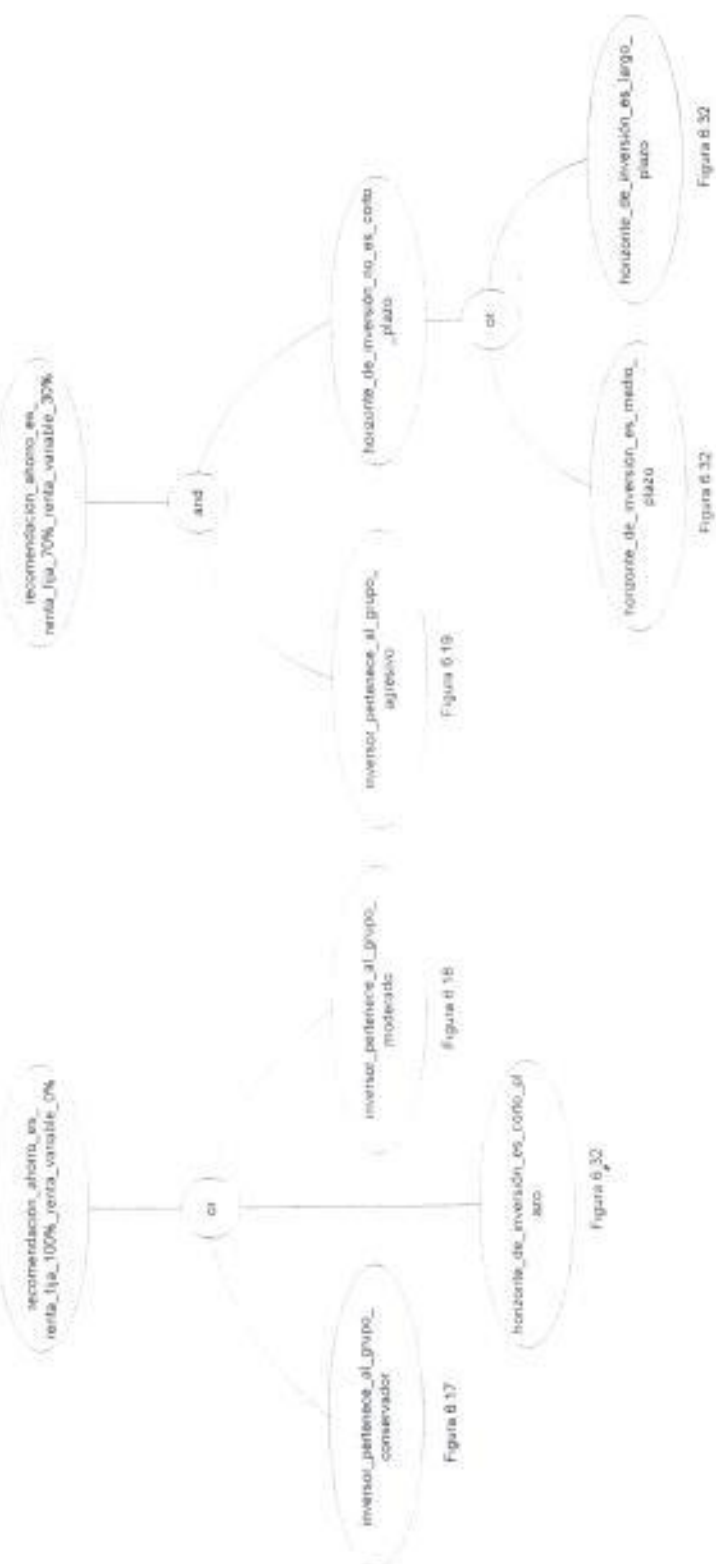


Figura 6.34 Red de inferencia: Recomendación de ahorro

## Porcentajes de inversión

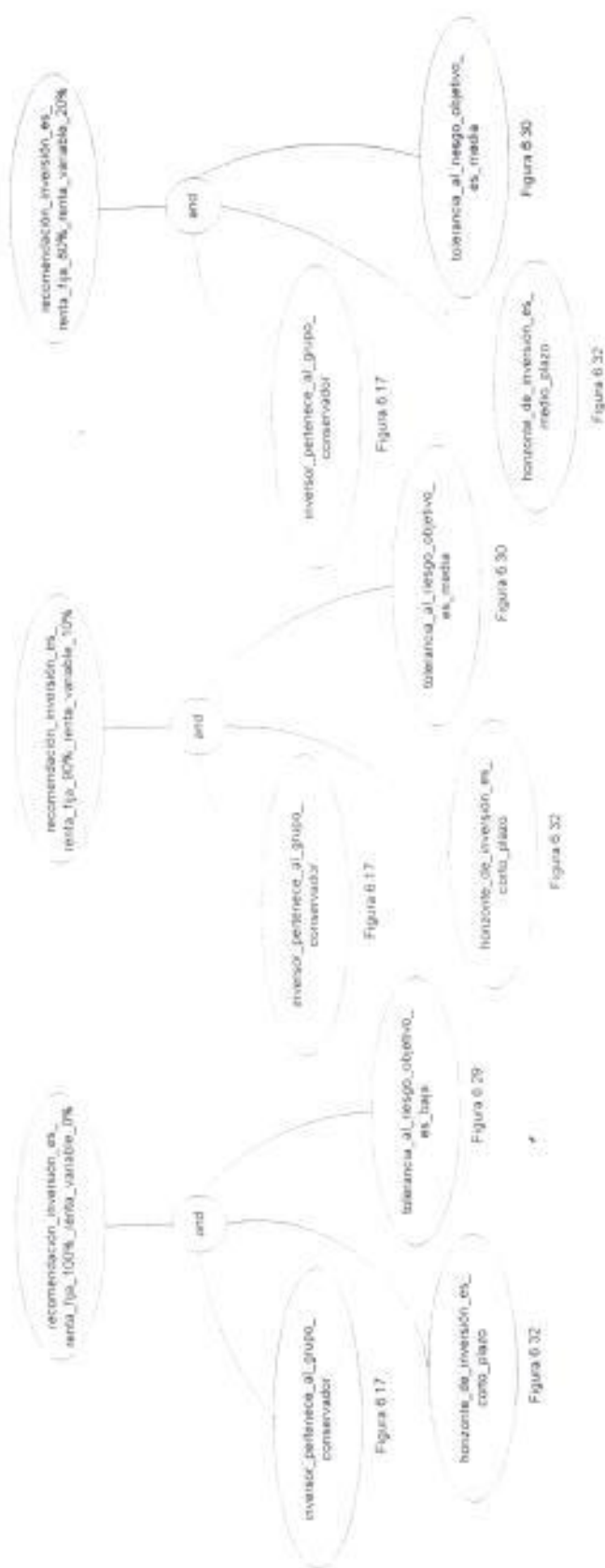


Figura 6.35 Red de inferencia: Recomendación de inversión

## Porcentajes de inversión

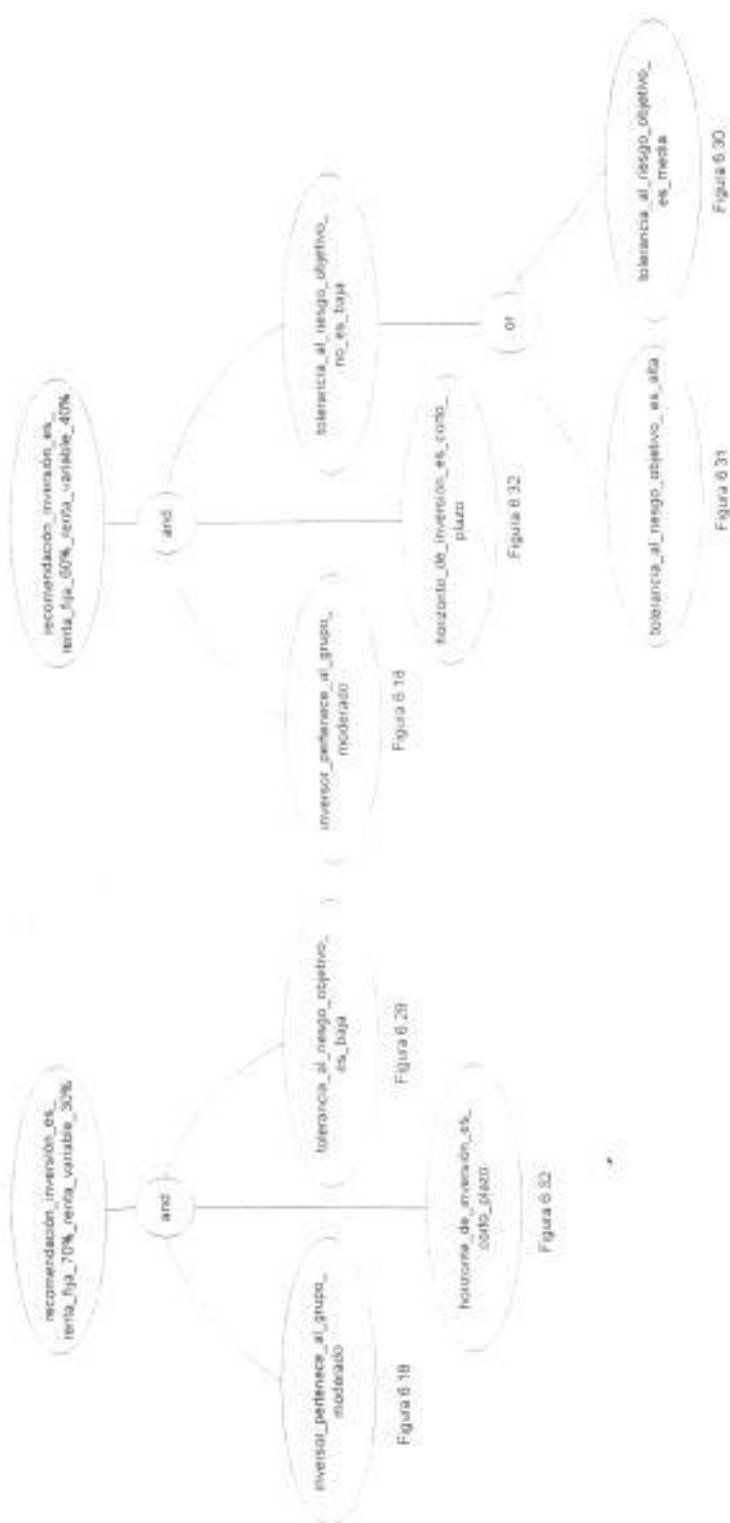


Figura 6.36 Red de inferencia: Recomendación de inversión



## Porcentajes de inversión

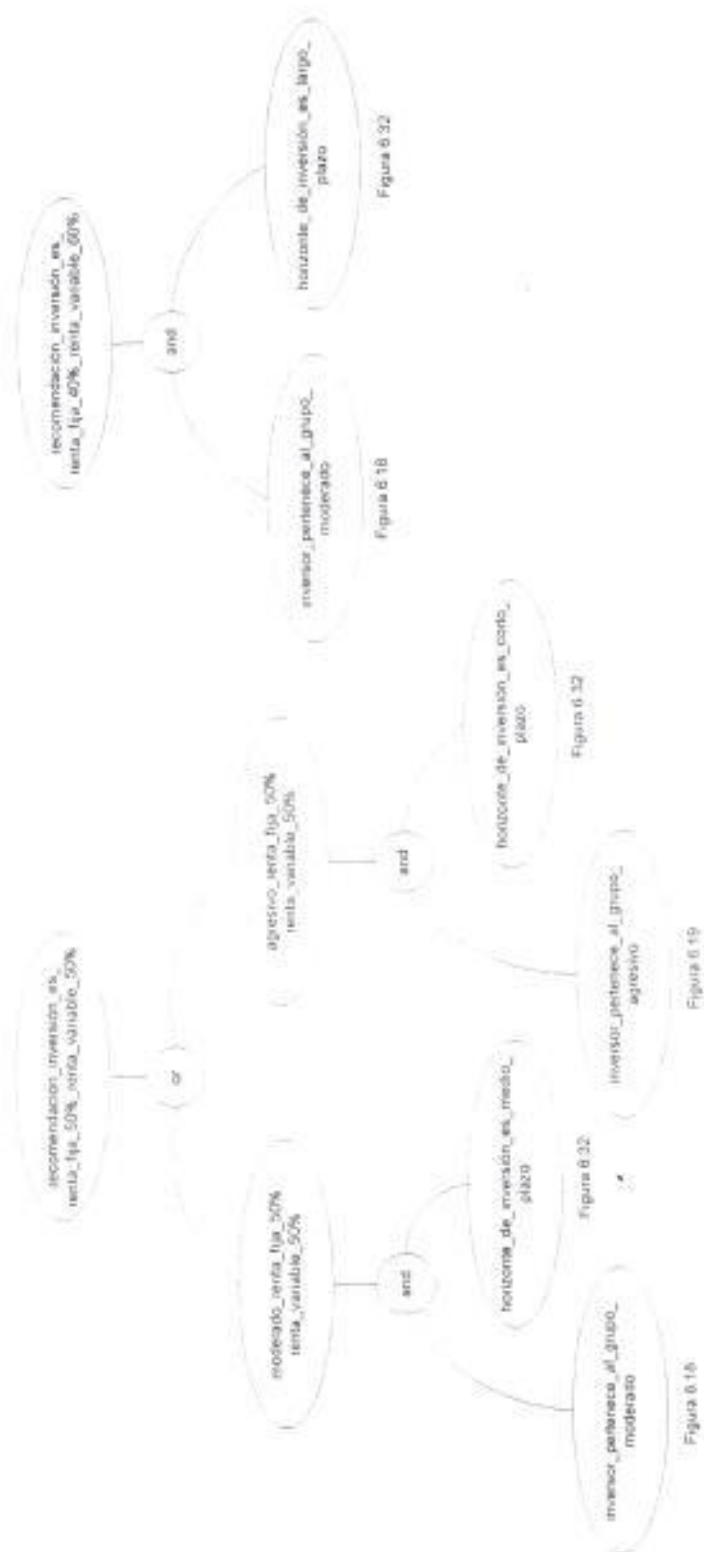


Figura 6.37 Red de inferencia: Recomendación de inversión

## Porcentajes de inversión

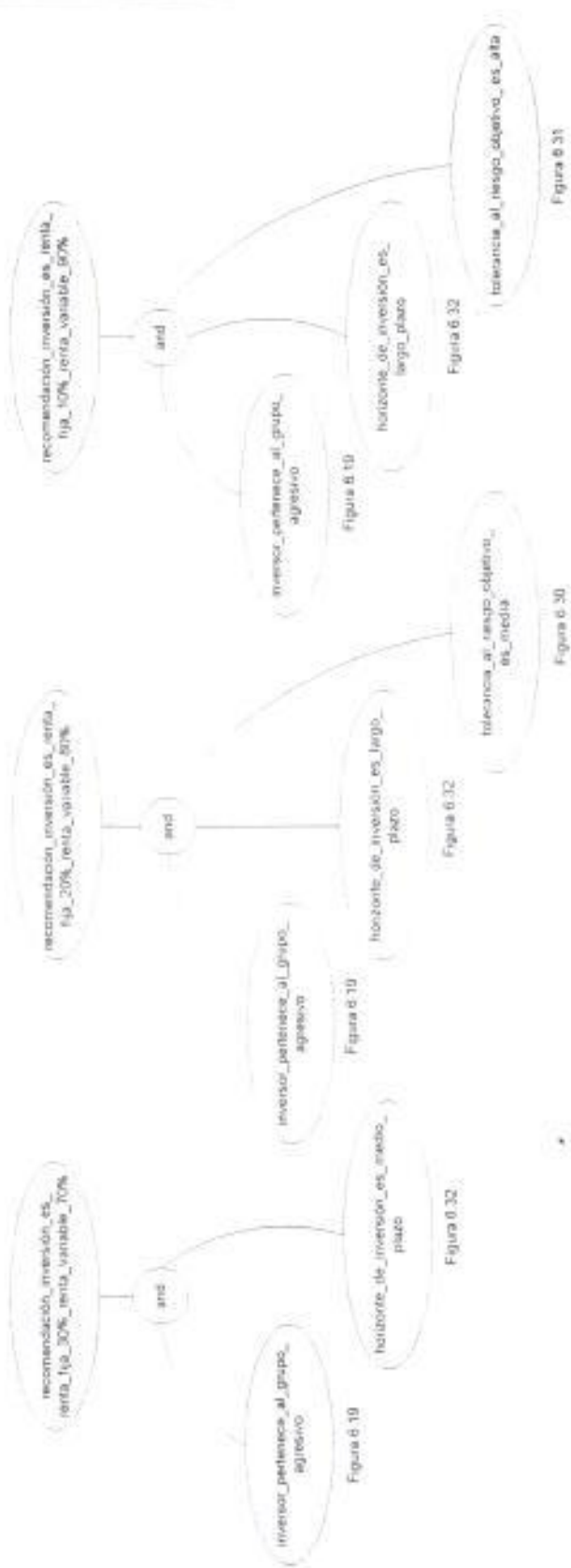


Figura 6.38 Red de inferencia. Recomendación de inversión



**Figura 6.39** Riesgo y liquidez de la inversión

## Riesgo en renta fija

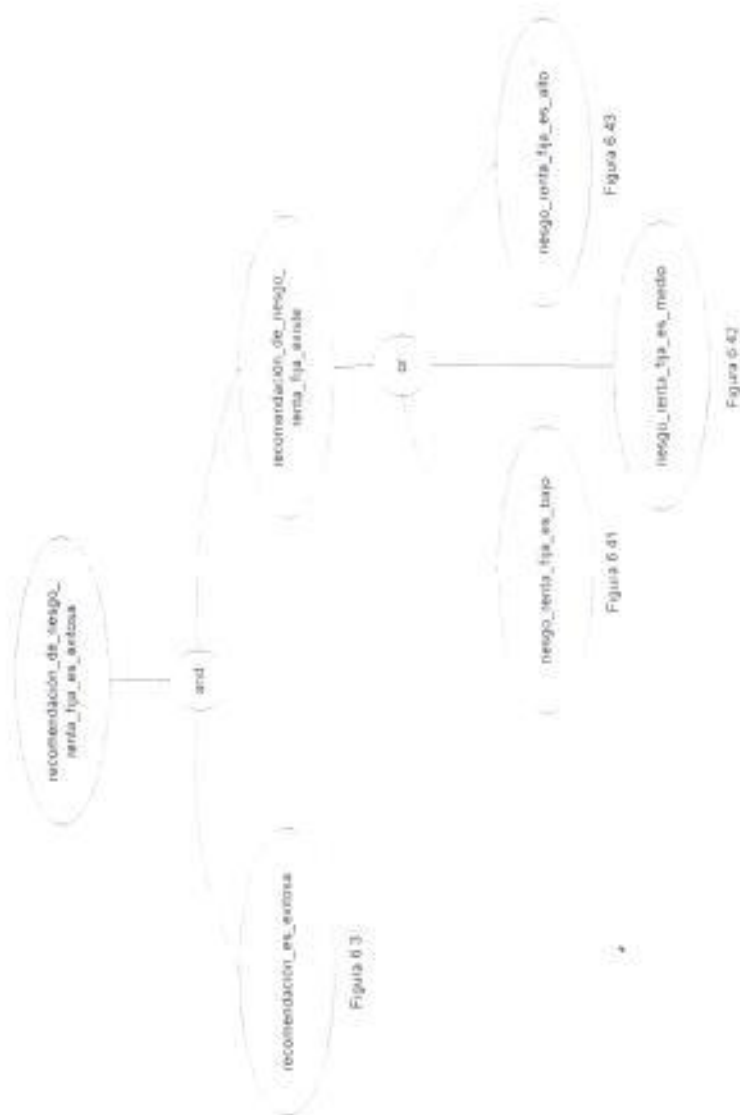


Figura 6.40 Red de inferencia: Recomendación de riesgo en renta fija es exitosa





## Riesgo en renta fija

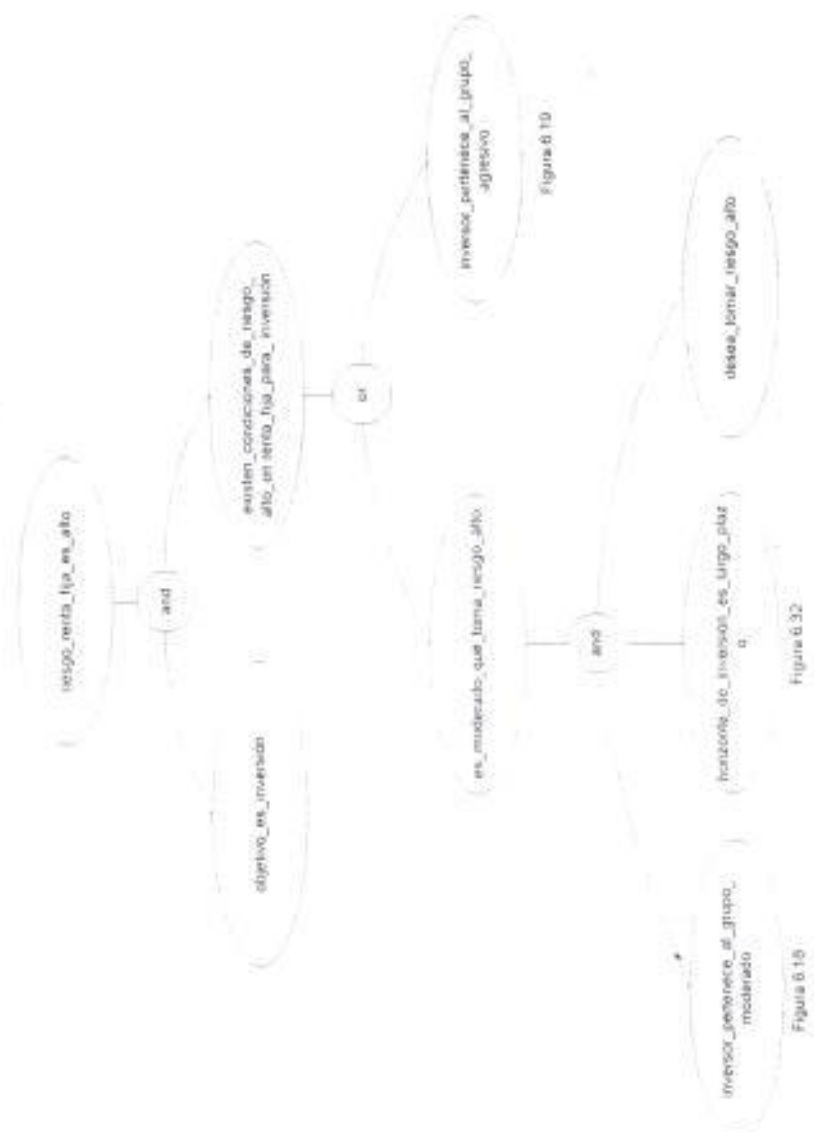


Figura 6.43 Red de inferencia: Riesgo en renta fija es alto

## Riesgo en renta variable

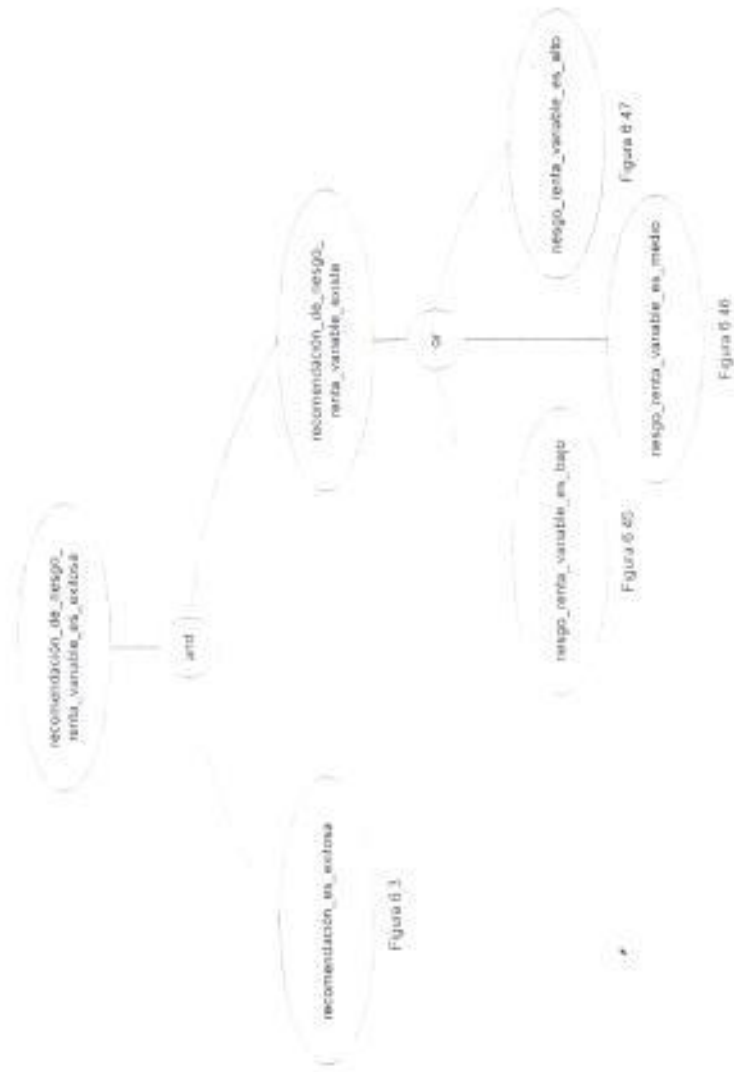


Figura 6.44 Red de inferencia: Recomendación de riesgo en renta variable es exitosa



## Riesgo en renta variable

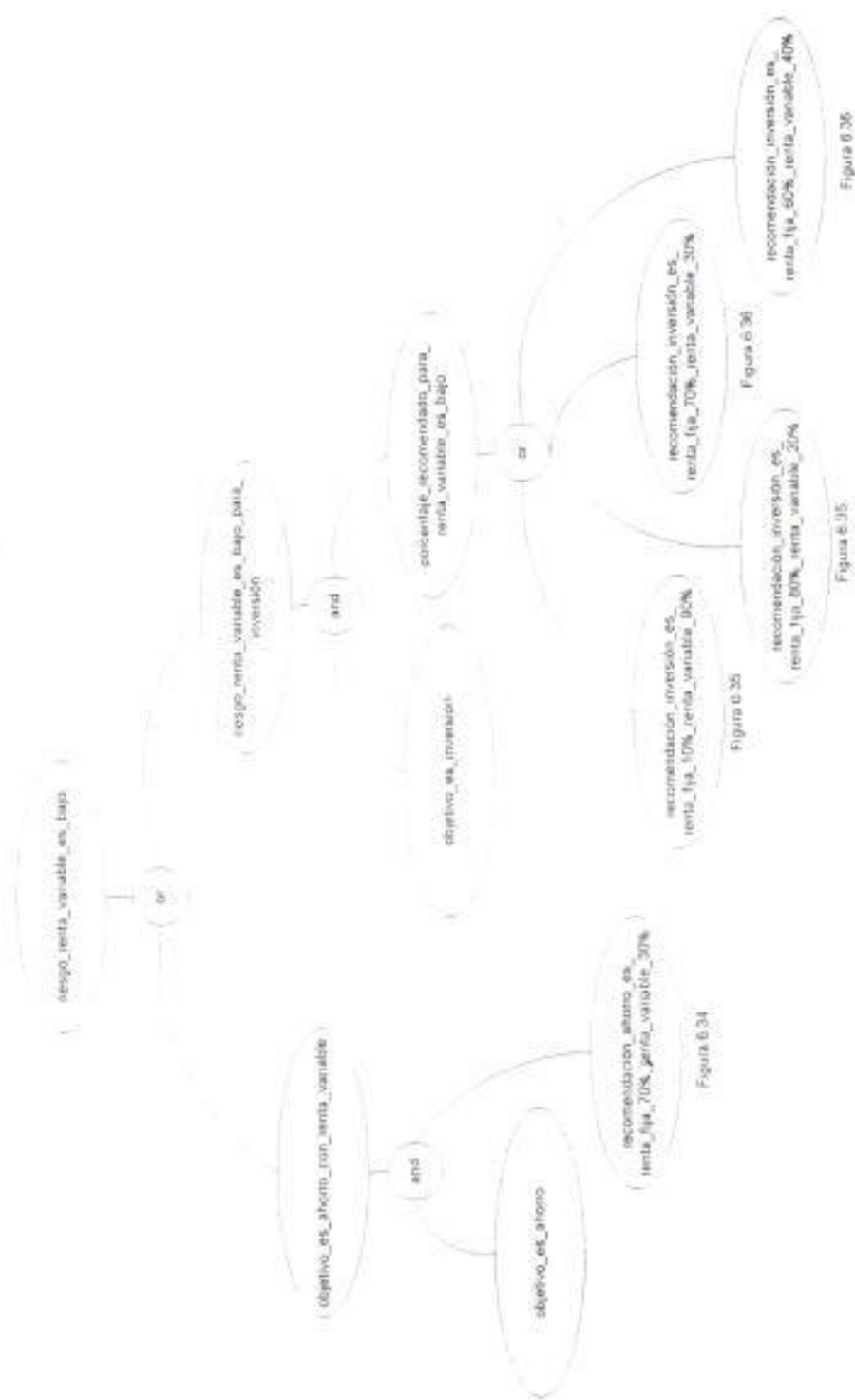


Figura 6.45 Red de inferencia: Riesgo en renta variable es bajo

## Riesgo en renta variable

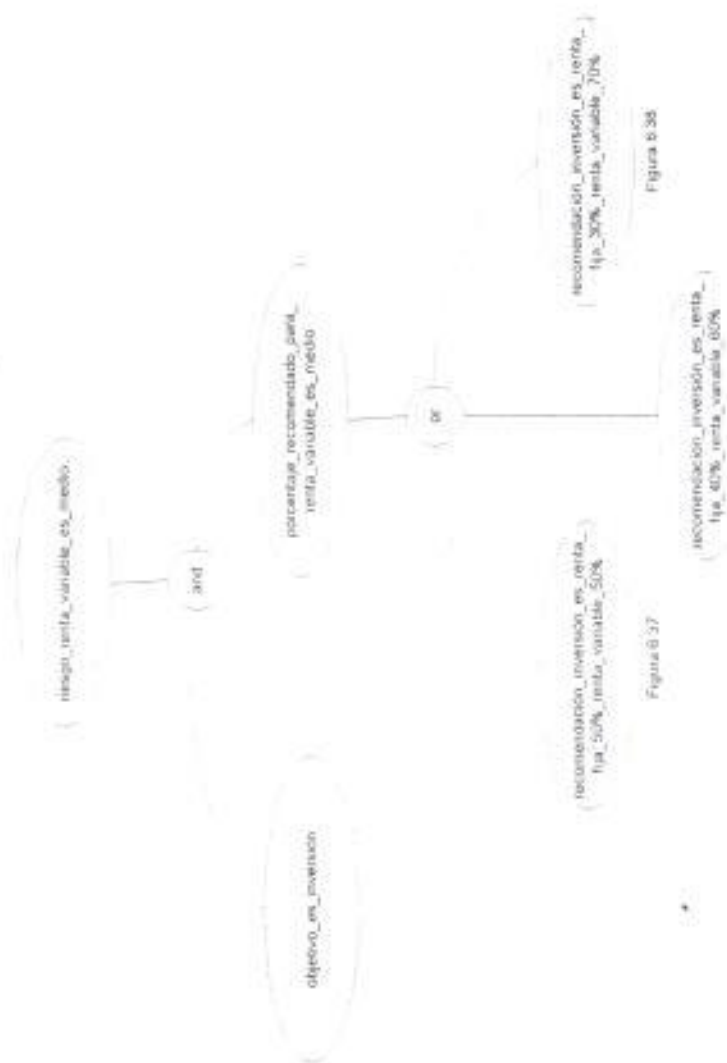


Figura 6.37

Figura 6.46 Red de inferencia: Riesgo en renta variable es medio

## Riesgo en renta variable



Figura 6.35

Figura 6.36

Figura 6.47 Red de inferencia: Riesgo en renta variable es alto



## CAPITULO VII

### 7 PRUEBAS DEL SISTEMA

#### 7.1 Introducción:

En este capítulo se detallan 10 pruebas realizadas al sistema, de los cuales 8 fueron efectuadas utilizando razonamiento basado en reglas y 2 utilizando razonamiento basado en casos, las pruebas realizadas fueron funcionales, tomando como objetivo la recomendación que el sistema da en cuanto a instrumentos financieros apropiados.

Para cada prueba realizada al sistema basado en reglas, se detalla primero las entradas que se suministra al sistema, las salidas que el sistema entrega como resultado, el proceso de inferencia que siguió para mostrar cómo llegó a la conclusión y al final se muestra la pantalla de resultados que el sistema entrega al usuario.

Para cada prueba realizada al sistema basado en casos, se detallan las entradas que consisten de 9 preguntas cuyas respuestas son valores continuos que van desde un grado bajo, hasta un grado alto.

Después de ingresar las entradas, el sistema busca casos similares y muestra el total de ellos. El proceso por el cual el sistema adapta la solución no se muestra debido a que es un proceso algorítmico muy largo y repetitivo.

Por último, se muestran las salidas y se hace una comparación con la respuesta dada por el sistema basado en reglas.

En la Figura 7.2 se muestra los nombres de los inversores seleccionados para las pruebas en el sistema basado en casos. Se ha escogido a dos inversores que utilizaron el sistema basado en reglas para la comprobación correspondiente.

## 7.2 Parámetros generales del sistema:

Los parámetros generales del sistema, son valores constantes registrados en estadísticas<sup>13</sup> realizadas en los Estados Unidos y que son usados por ASERINV, así tenemos:

- Edad de Jubilación: 60 años.
- Tasa de retorno anual segura: 7%
- Tasa de retorno anual máxima: 15%
- Tasa de inflación anual: 3%

<sup>13</sup> Instituto del Tercer Mundo, Guía del mundo -United States of America - Estadísticas , [WWW Document] URL [www.eurosur.org/guiadelmundo/paises/estados/estadisticas.htm](http://www.eurosur.org/guiadelmundo/paises/estados/estadisticas.htm)

### 7.3 Documentación de las pruebas

Durante el desarrollo de sistemas expertos, se deben realizar pruebas con el objetivo de depurar el sistema, hasta que las conclusiones dadas por este sean aceptables. Estas pruebas deben ser documentadas, registrando para cada una de ellas:

- Un nombre apropiado
- La fecha de realización
- El número de prueba
- Su objetivo
- Los datos ingresados
- Un rastreo de los resultados intermedios
- Las conclusiones finales dadas por el sistema.

Cada prueba realizada a ASERINV tiene como propósito dar una recomendación en la inversión para cada perfil de los inversores, en la Figura 7.1 y 7.2 se muestran los nombres de los inversores seleccionados para las pruebas, su perfil y grupo correspondientes.

<b>Inversores</b>		
<b>Nombre:</b>	<b>Perfil:</b>	<b>Grupo:</b>
Miguel Aldaz	Utilitario	Conservador
Ricardo Morán	Pensionista	Conservador
Kléber Toaquiza	Conservador sin experiencia	Conservador
Gabriel Romero	Conservador con experiencia	Moderado
Luis Aguirre	Coberturista	Moderado
Inés Izquierdo	Esnobista	Moderado
Alex Jaramillo	Especulador	Agresivo
Bolivar Torres	Estratégico	Agresivo

**Figura 7.1 Inversores seleccionados para las pruebas de ASERINV Utilizando el modo de razonamiento basado en reglas**

<b>Inversores</b>		
<b>Nombre:</b>	<b>Perfil:</b>	<b>Grupo:</b>
Miguel Aldaz	-----	Conservador
Bolivar Torres	-----	Agresivo

**Figura 7.2 Inversores seleccionados para las pruebas de ASERINV Utilizando el modo de razonamiento basado en casos**

En las figuras siguientes se muestra la documentación de las pruebas realizadas, de las cuales las ocho primeras prueban la funcionalidad: conseguir servicio de asesoría KBR y las siguientes dos prueban la funcionalidad: conseguir servicio de asesoría CBR.



<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Miguel Aldaz	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 1
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros más apropiados para un inversor cuyo perfil sea UTILITARIO, dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Ing. Miguel Angel Aldaz	
Edad: 27 años.	
Estado Marital: Soltero.	
Educación: Estudios Superiores	
Ocupación: Ingeniero de Sistemas	
<i>Datos Económicos.-</i>	
<b>Flujo de Caja.-</b>	
Ingreso Mensual: \$500	
Egresos Mensuales: \$150	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$350	
Gastos Latte: \$50	
<b>Riqueza Neta.-</b>	
Proporciona la riqueza Neta: si	
Total Activos: \$700	
Total Egresos: \$0	
Patrimonio: Activos - Egresos: \$700	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Inversión	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Cantidad a Invertir: \$200	
Tiempo de Inversión: 18 meses	
Tasa Aceptada: 8% anual	

**Figura 7.3.a Entradas y Salidas para La Prueba 1  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Miguel Aldaz</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 1
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea UTILITARIO, dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Preguntas interactivas:</b>	
Tolerancia al riesgo subjetivo.- Porcentaje de pérdida aceptada: 8%	
Deseo de tomar riesgos bajos: si	
Experiencia en inversiones.- Conocimiento sobre rentabilidad y riesgo: no	
Elemento de decisión.- Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: S. L. R	
<b>Salidas</b>	
Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo baja. Una tolerancia al riesgo objetivo baja. Su experiencia en inversiones es baja. Usted presenta características de un grupo de inversionistas conservadores. Usted presenta un perfil utilitario, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 100 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 0 % , el nivel de riesgo en renta fija es: bajo, el nivel de riesgo en renta variable es: no existe, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.5 años, la liquidez en renta variable es: no determinado .	

**Figura 7.3.b Entradas y Salidas para la prueba 1  
Razonamiento Basado en Reglas**

Prueba: Recomendación para el inversor: Miguel Aldaz	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 1
Memoria de Trabajo inicial	
edad(27)	gastos_latte(50)
jubilacion(60)	objetivo_cliente(inversion)
Estado_marital(masculino)	horizonte_inversión(1.5)
educacion(graduado_de_universidad)	tasa_aceptada(0.08)
categoria_ocupacion(media)	riqueza_neta_proporcionada(si)
ingreso_mensual(500)	Ratio_financiero(0.286)
flujo_caja(350)	activos_liquidos(700.0)
<b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría. Respuestas: a. b. c. d. e. f	
USUARIO: b (8%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(8)).	
AGENTE: Según la respuesta sobre el cambio de trabajo, concluyo que usted toma riesgos bajos, pero sus características sugieren que tome un riesgo medio. Desea seguir tomando riesgos bajos?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(mantiene_riesgo_bajo(si)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: no	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(no)).	
<b>Elemento de decisión</b>	
AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parametros que usted considera. (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción; a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S	
USUARIO: a	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(slr)).	
<b>Recomendación:</b>	
AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo bajo. Usted presenta características de un grupo de inversionistas conservadores. Usted presenta un perfil utilitario, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 100 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 0 %. el nivel de riesgo en renta fija es: bajo, el nivel de riesgo en renta variable es: no existe, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.5 años, la liquidez en renta variable es: no determinado.	

**Figura 7.4 Proceso de Resolución para La Prueba 1  
Razonamiento Basado en Reglas**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** conservadores  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** utilitario **Mostrar documentos**

**% Renta Fija:** 100 %

**% Renta Variable:** 0 %

**Riesgo Renta Fija:** bajo

**Riesgo Renta Variable:** no existe **Ver detalles documento**

**Liquidez Renta Fija:** 1.5 años

**Liquidez Renta Variable:** no determinado **Imprimir Informe** **Continuar**

Fondo Renta Fija , Invidepro  
 Fondo Renta Fija , Constelación Dolar  
 Fondo Bonos , 1784-Clasic  
 Fondo Bonos , 1784- Maxi Dolares  
 Fondo Plazo Fijo en Dolares , Fondos.c  
 Fondo Acumular Ahorro Dolares , Fondi

Figura 7.5 Resultados para La Prueba 1  
 Razonamiento Basado en Reglas

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Ricardo Morán	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 2
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea PENSIONISTA; dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Ricardo Morán	
Edad: 31 años.	
Estado Marital: Casado.	
Educación: Graduado de Universidad	
Ocupación: Producción	
<i>Datos Económicos.-</i>	
Flujo de Caja.-	
Ingreso Mensual: \$800	
Egresos Mensuales: \$780	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$20	
Gastos Latte: \$30	
Riqueza Neta.-	
No Proporcionada	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Inversión	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Cantidad a Invertir: \$5000	
Tiempo de Inversión: \$20	
Tasa Aceptada: 7% anual	

**Figura 7.6.a Entradas y Salidas para La Prueba 2  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Ricardo Morán</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 2
<p><b>Preguntas interactivas:</b></p> <p>Tolerancia al riesgo subjetivo.-          Porcentaje de pérdida aceptada: 10%          Deseo de tomar riesgos bajos: si</p> <p>Tolerancia al riesgo objetivo.-          Cantidad a invertir dividida para la riqueza neta: alta          Nivel de riesgo a tomar si tuviera dinero: medio</p> <p>Experiencia en inversiones.-          Conocimiento sobre rentabilidad y riesgo: no</p> <p>Elemento de decisión.-          Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: S, R, L</p> <p>Perfil.-          Preferencia de inversiones simples y seguras: si          Necesidad de ingresos periódicos: si</p> <p style="text-align: center;"><b>Salidas</b></p> <p>Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo media. Una tolerancia al riesgo objetivo media. Su experiencia en inversiones es baja. Usted presenta características de un grupo de inversionistas conservadores. Usted presenta un perfil pensionista, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 80 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 20 %, el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: bajo, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.66 años, la liquidez en renta variable es: alto.</p>	

**Figura 7.6.b Entradas y Salidas para La Prueba 2  
Razonamiento Basado en Reglas**

Prueba: Recomendación para el inversor: Ricardo Morán	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 2
Memoria de Trabajo inicial	
edad(31)	gastos_latte(30)
jubilacion(60)	objetivo_cliente(inversión)
Estado_marital(pareja)	Horizonte_inversión(1.66)
educacion(graduado_de_universidad)	tasa_aceptada(0.07)
categoria_ocupacion(media)	riqueza_neta_proporcionada(no)
ingreso_mensual(800)	ratio_financiero(0.0)
flujo_caja(20)	
<b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría Respuestas: a. b. c. d. e. f	
USUARIO: c (10%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(10)).	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo</b>	
AGENTE: Comparando lo que Ud. va a invertir con respecto su riqueza neta, la RELACION es ALTA O BAJA?	
USUARIO: alta	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(inversor_asegura_ratio(alta)).	
AGENTE: Si tuviera la suficiente capacidad económica para enfrentar los riesgos, su riesgo sería alto, medio o bajo	
USUARIO: medio	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(preg_usr_riesgo_objetivo(medio)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: no	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(no)).	
<b>Elemento de decisión</b>	
AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parámetros que usted considera. (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción: a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S	
USUARIO: b	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(srl)).	

**Figura 7.7.a Proceso de Resolución para La Prueba 2  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Ricardo Morán</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 2
<b>Perfil</b>	
AGENTE: Prefiere usted las inversiones simples, sabiendo que va a obtener una menor rentabilidad, pero van a ser seguras?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(preferencia_de_inversiones_simples(si)).	
AGENTE: Requiere ingresos periódicos?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(requerir_ingresos_periódicos(si)).	
<b>Riesgo y liquidez del portafolio</b>	
AGENTE: Usted es una persona conservadora, sin embargo su horizonte de inversión es media. Podría escoger inversiones con un nivel de riesgo medio en renta fija y obtener rentabilidades altas entre 7% y 9%. Desea tomar un nivel de riesgo medio con el propósito de aumentar sus rentabilidades?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(desea_tener_riesgo_medio(si)).	
<b>Recomendación:</b>	
AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo medio. Usted presenta características de un grupo de inversionistas conservadores. Usted presenta un perfil pensionista, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 80 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 20 %, el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: bajo, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.66 años, la liquidez en renta variable es: alto.	

**Figura 7.7.b Proceso de Resolución para La Prueba 2  
Razonamiento Basado en Reglas**



**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** conservadores  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** pensionista

**% Renta Fija:** 80 %

**% Renta Variable:** 20 %

**Riesgo Renta Fija:** medio

**Riesgo Renta Variable:** bajo

**Liquidez Renta Fija:** 1.66 años

**Liquidez Renta Variable:** alto

Fondo Brasil, Fondos 1784  
Fondo MetaGestion, PLEAMAR

Figura 7.8 Resultados para La Prueba 2  
Razonamiento Basado en Reglas

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Kléber Toaquiza	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 3
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea CONSERVADOR SIN EXPERIENCIA; dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Kléber Toaquiza	
Edad: 30 años.	
Estado Marital: Soltero.	
Educación: Graduado de Universidad	
Ocupación: Producción	
<i>Datos Económicos.-</i>	
<b>Flujo de Caja.-</b>	
Ingreso Mensual: \$1200	
Egresos Mensuales: \$950	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$250	
Gastos Latte: \$200	
<b>Riqueza Neta.-</b>	
No proporcionada.	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Inversión: Desea invertir de la mejor manera el dinero conseguido por la construcción de un edificio.	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Cantidad a Invertir: \$3000	
Tiempo De Inversión: 18 meses	
Tasa Aceptada: 8% anual	

**Figura 7.9.a Entradas y Salidas para La Prueba 3  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Kléber Toaquiza</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 3
<b>Preguntas interactivas:</b>	
Tolerancia al riesgo subjetivo.- Porcentaje de pérdida aceptada: 5% Deseo de tomar riesgos bajos: no	
Tolerancia al riesgo objetivo.- Cantidad a invertir dividida para la riqueza neta: baja Nivel de riesgo a tomar si tuviera dinero: medio	
Experiencia en inversiones.- Conocimiento sobre rentabilidad y riesgo: no	
Elemento de decisión.- Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: S, R, L	
Perfil.- Preferencia de inversiones simples y seguras: no Necesidad de ingresos periódicos: no	
<b>Salidas</b>	
Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo media. Una tolerancia al riesgo objetivo media. Su experiencia en inversiones es baja. Usted presenta características de un grupo de inversionistas conservadores. Usted presenta un perfil conservador sin experiencia, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 90 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 10 %, el nivel de riesgo en renta fija es: bajo, el nivel de riesgo en renta variable es: bajo, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.5 años, la liquidez en renta variable es: alto.	

**Figura 7.9.b Entradas y Salidas para La Prueba 3  
Razonamiento Basado en Reglas**

Prueba: Recomendación para el inversor: Kléber Toaquiza	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 3
Memoria de Trabajo inicial	
edad(30)	gastos_latte(200)
jubilacion(60)	objetivo_cliente(inversion)
Estado_marital(masculino)	Horizonte_inversion(1.5)
educacion(graduado de universidad)	tasa_aceptada(0.08)
categoria_ocupacion(media)	riqueza_neta_proporcionada(no)
ingreso_mensual(1200)	ratio_financiero(0.0)
flujo_caja(250)	
<b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría Respuestas: a, b, c, d, e, f	
USUARIO: a (5%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(5)).	
AGENTE: Según la respuesta sobre el cambio de trabajo, concluyo que usted toma riesgos bajos, pero sus características sugieren que tome un riesgo medio. Desca seguir tomando riesgos bajos?	
USUARIO: no	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(mantiene_riesgo_bajo(no)).	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo</b>	
AGENTE: Comparando lo que Ud. va a invertir con respecto su riqueza neta, la RELACION es ALTA O BAJA?	
USUARIO: baja	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(inversor_asegura_ratio(baja)).	
AGENTE: Si tuviera la suficiente capacidad económica para enfrentar los riesgos, su riesgo seria alto, medio o bajo	
USUARIO: medio	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(preg_usr_riesgo_objetivo(medio)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: no	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(no)).	

Figura 7.10.a Proceso de Resolución para La Prueba 3  
Razonamiento Basado en Reglas

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Kléber Toaquiza	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 3
<p><b>Elemento de decisión</b>  AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parámetros que usted considera. (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción: a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S  USUARIO: b  MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(srl)).</p> <p><b>Perfil</b>  AGENTE: Prefiere usted las inversiones simples, sabiendo que va a obtener una menor rentabilidad, pero van a ser seguras?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(preferencia_de_inversiones_simples(no)).</p> <p>AGENTE: Requiere ingresos periódicos?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(requerir_ingresos_periódicos(no)).</p> <p><b>Recomendación:</b>  AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo medio. Usted presenta características de un grupo de inversionistas conservadores. Usted presenta un perfil conservador sin experiencia. su objetivo es inversión. el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 90 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 10 %. el nivel de riesgo en renta fija es: bajo. el nivel de riesgo en renta variable es: bajo. el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.5 años. la liquidez en renta variable es: alto.</p>	

**Figura 7.10.b Proceso de Resolución para La Prueba 3  
Razonamiento Basado en Reglas**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** conservadores  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** conservador sin experiencia

**% Renta Fija:** 90 %

**% Renta Variable:** 10 %

**Riesgo Renta Fija:** bajo

**Riesgo Renta Variable:** bajo

**Liquidez Renta Fija:** 1.5 años

**Liquidez Renta Variable:** alto

Fondo Renta Fija , Invidepro  
 Fondo Renta Fija , Constelación Dolar  
 Fondo Bonos , 1784-Clasic  
 Fondo Bonos , 1784- Maxi Dolares  
 Fondo Plazo Fijo en Dolares , Fondos.c  
 Fondo Acumular Ahorro Dolares , Fondi

Figura 7.11 Resultados para La Prueba 3  
 Razonamiento Basado en Reglas

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Gabriel Romero</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 4
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea CONSERVADOR CON EXPERIENCIA; dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Gabriel Romero	
Edad: 25 años.	
Estado Marital: Casado.	
Educación: Universidad	
Ocupación: Ventas	
<i>Datos Económicos.-</i>	
Flujo de Caja.-	
Ingreso Mensual: \$450	
Egresos Mensuales: \$370	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$80	
Gastos Latte: \$20	
Riqueza Neta -	
Total Activos: \$12000	
Total Egresos: \$2500	
Patrimonio: Activos - Egresos: \$9500	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Inversión	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Cantidad a invertir: \$2000	
Tiempo De Inversión: 48 meses	
Tasa Aceptada: 6.82% anual	
<b>Preguntas interactivas:</b>	
Tolerancia al riesgo subjetivo -	
Porcentaje de pérdida aceptada: 10%	
Tolerancia al riesgo objetivo.-	
Situación financiera en el futuro: crecerá	
Experiencia en inversiones.-	
Conoce sobre rentabilidad y riesgo: si	
Invertido en acciones: no	
Conocimiento sobre productos financieros: si	
Interés en invertir en acciones: no	
Ha invertido en productos financieros de renta fija: si	

**Figura 7.12.a Entradas y Salidas para La Prueba 4  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Gabriel Romero	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 4
<p>Elemento de decisión:          Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: S, R, L</p> <p>Perfil -          Administrar finanzas de otra empresa: no          Manejo de capital ajeno mediante inversiones: no          Puede esperar mínimo un año sin retorno de inversión: no</p> <p style="text-align: center;"><b>Salidas</b></p> <p>Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo media. Una tolerancia al riesgo objetivo media. Su experiencia en inversiones es media. Usted presenta características de un grupo de inversionistas moderados. Usted presenta un perfil conservador con experiencia, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 50 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es: 50 %, el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: medio, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 4.0 años, la liquidez en renta variable es: alto.</p>	

**Figura 7.12.b Entradas y Salidas para La Prueba 4  
 Razonamiento Basado en Reglas**



Prueba: Recomendación para el inversor: Gabriel Romero	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 4
Memoria de Trabajo inicial	
edad(25)	gastos_latte(20)
jubilacion(60)	objetivo_cliente(inversión)
estado_marital(pareja)	Horizonte_inversión(4.0)
educacion(algo_de_universidad)	tasa_aceptada(0.068)
categoria_ocupacion(media)	riqueza_neta_proporcionada(si)
ingreso_mensual(+50)	ratio_financiero(0.21)
flujo_caja(80)	activos_liquidos(12000.0)
<b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría Respuestas: a, b, c, d, e, f	
USUARIO: c (10%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(10)).	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo</b>	
AGENTE: Considera Ud. que su situación financiera en el futuro se mantendrá, disminuirá o crecerá sustancialmente?	
USUARIO: crecerá	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(sit_fin_futura(crecerá)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(si)).	
AGENTE: Ha invertido en acciones?	
USUARIO: no	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(invertido_en_acciones(no)).	
AGENTE: Conoce Ud. sobre productos financieros?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conocedor_prod_fin(si)).	

**Figura 7.13.a Proceso de Resolución para La Prueba 4  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Gabriel Romero</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 4
<p>AGENTE: Le interesa invertir en acciones?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(interesa_invertir_en_acciones(no)).</p> <p>AGENTE: Ha invertido en productos financieros de renta fija?  USUARIO: si  MEMORIA DE TRABAJO: assert(invertido_en_renta_fija(si)).</p> <p><b>Elemento de decisión</b>  AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parámetros que usted considera. (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción: a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S  USUARIO: b  MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(sr)).</p> <p><b>Perfil</b>  AGENTE: Administra usted las Finanzas (o el dinero) de alguna empresa?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(maneja_fin_empresa(no)).</p> <p>AGENTE: Al manejar capital que no le pertenece. Lo aprovecharía mediante inversiones?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(invierte_capital_no_propio(no)).</p> <p>AGENTE: Dispuesto esperar mínimo un año sin retorno de inversión?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(dispatchado_esperar_min_anio(no)).</p> <p><b>Recomendación:</b>  AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo medio. Usted presenta características de un grupo de inversionistas moderados. Usted presenta un perfil conservador con experiencia. su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 50 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es: 50 %, el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: medio, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 4.0 años, la liquidez en renta variable es: alto.</p>	

**Figura 7.13.b Proceso de Resolución para La Prueba 4  
Razonamiento Basado en Reglas**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** moderados  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** conservador con experiencia **Mostrar documentos**

**% Renta Fija:** 50 %

**% Renta Variable:** 50 %

**Riesgo Renta Fija:** medio

**Riesgo Renta Variable:** medio **Ver detalles documento**

**Liquidez Renta Fija:** 4.0 años

**Liquidez Renta Variable:** alto **Imprimir Informe** **Continuar**

Fondo Mix , BBVA Solidaridad  
 Fondo Cardinal Ahorro Dolares , Fondo  
 Fondo FBA Ahorro Dólares , Fondos.com  
 Fondo FBA Renta Dolares , Fondos.com  
 Fondo Nuevo Renta Dolares , Fondos.c  
 Optimum CDB Dolar Clase A , Fondos.c

Figura 7.14 Resultados para La Prueba 4  
 Razonamiento Basado en Reglas

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Luis Aguirre</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 5
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea COBERTURISTA; dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Ing. Com. Luis Aguirre	
Edad: 33 años.	
Estado Marital: Soltero.	
Educación: Graduado de Universidad.	
Ocupación: Contador Publico	
<i>Datos Económicas.-</i>	
<b>Flujo de Caja.-</b>	
Ingreso Mensual: \$600	
Egresos Mensuales: \$570	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$30	
Gastos Latte: \$20	
<b>Riqueza Neta -</b>	
Total Activos: \$20000	
Total Egresos: \$1350	
Patrimonio: Activos - Egresos: \$18650	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Ahorro (reunir dinero para iniciar un negocio a futuro)	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Valor Actual del Objetivo: \$6000	
Aporte Inicial: \$5250	
Flujo constante de inversión: \$20	
Tiempo De Permanencia: 20 meses	
Tasa Aceptada: 6.87% anual	
<b>Preguntas interactivas:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo -</b>	
Porcentaje de pérdida aceptada: 20%	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo.-</b>	
Situación financiera en el futuro: crecerá	

**Figura 7.15.a Entradas y Salidas para La Prueba 5  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Luis Aguirre</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 5
<p>Experiencia en inversiones. -          Conoce sobre rentabilidad y riesgo: si          Invertido en acciones: no          Conocimiento sobre productos financieros: si          Interés en invertir en acciones: no          Ha invertido en productos financieros de renta fija: si</p> <p>Elemento de decisión:          Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: L, R, S</p> <p>Perfil -          Administrar finanzas de otra empresa: si</p> <p style="text-align: center;"><b>Salidas</b></p> <p>Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo media. Una tolerancia al riesgo objetivo media. Su experiencia en inversiones es media. Usted presenta un perfil inversionistas moderados. Usted presenta un perfil renta fija que se recomienda invertir es: 100 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es: 0. el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: no determinado. el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.66 años. la liquidez en renta variable es: no determinado.</p>	

**Figura 7.15.b Entradas y Salidas para La Prueba 5  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Luis Aguirre	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 5
<b>Memoria de Trabajo inicial</b>	
edad(33)	objetivo_cliente(ahorro)
jubilacion(60)	horizonte_inversion(1.66)
estado_marital(masculino)	Flujo_const_inver(20.0)
educacion(graduado_de_universidad)	tasa_aceptada(0.069)
categoria_ocupacion(media)	riqueza_neta_proporcionada(si)
ingreso_mensual(600)	Ratio_financiero(0.282)
flujo_caja(30)	activos_liquidos(20000.0)
gastos_latte(20)	
<b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría Respuestas: a. b. c. d. e. f	
USUARIO: d (20%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(20)).	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo</b>	
AGENTE: Considera Ud. que su situación financiera en el futuro se mantendrá, disminuirá o crecerá sustancialmente?	
USUARIO: crecerá	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(sit_fin_futura(crecerá)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(no)).	
AGENTE: Ha invertido en acciones?	
USUARIO: no	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(invertido_en_acciones(no)).	
AGENTE: Conoce Ud. sobre productos financieros?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conocedor_prod_fin(si)).	

**Figura 7.16.a Proceso de Resolución para La Prueba 5  
Razonamiento Basado en Reglas**

Prueba: Recomendación para el inversor: Luis Aguirre	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 5
<p>AGENTE: Le interesa invertir en acciones?            USUARIO: no            MEMORIA DE TRABAJO: assert(interesa_invertir_en_acciones(no)).</p> <p>AGENTE: Ha invertido en productos financieros de renta fija?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(invertido_en_renta_fija(si)).</p> <p><b>Elemento de decisión</b>            AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parámetros que usted considera.            (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción: a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R            d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S            USUARIO: d            MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(1rs)).</p> <p><b>Perfil</b>            AGENTE: Administra usted las Finanzas (o el dinero) de alguna empresa?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(maneja_fin_empresa(si)).</p> <p><b>Recomendación:</b>            AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo medio. Usted presenta un perfil inversionistas moderados. Usted presenta un perfil renta fija que se recomienda invertir es: 100 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es: 0. el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: no determinado. el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.66 años. la liquidez en renta variable es: no determinado.</p>	

**Figura 7.16.b Proceso de Resolución para La Prueba 5  
 Razonamiento Basado en Reglas**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** moderados  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** coberturista

**% Renta Fija:** 100 %

**% Renta Variable:** 0 %

**Riesgo Renta Fija:** medio

**Riesgo Renta Variable:** no determinado

**Liquidez Renta Fija:** 1.88 años

**Liquidez Renta Variable:** no determinado

Bono , Bono Consolidacion Deuda Previ  
 Bono , Bono del Tesoro 2000 Argentina  
 Bono , UPERVIELLE P  
 Bono , Calvert Income A  
 Bono , PIMCO Real Return Bond D  
 Bono , Alliance North American

Figura 7.17 Resultados para La Prueba 5  
Razonamiento Basado en Reglas



<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Inés Izquierdo</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 6
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea ESNOBISTA; dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Srta. Inés Izquierdo.	
Edad: 22 años.	
Estado Marital: Soltera.	
Educación: Universidad.	
Ocupación: Analista Programador.	
<i>Datos Económicos.-</i>	
Flujo de Caja -	
Ingreso Mensual: \$450	
Egresos Mensuales: \$300	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$150	
Gastos Latte: \$40	
Riqueza Neta.-	
Total Activos: \$5000	
Total Egresos: \$2000	
Patrimonio: Activos - Egresos: \$3000	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Inversión	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Cantidad a invertir: \$2500	
Tiempo de Permanencia: \$50 meses	
Tasa Aceptada: 7.8% anual	
<b>Preguntas interactivas:</b>	
Tolerancia al riesgo subjetivo.-	
Porcentaje de pérdida aceptada: 20%	
Tolerancia al riesgo objetivo.-	
Situación financiera en el futuro: crecerá	

**Figura 7.18.a Entradas y Salidas para La Prueba 6  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor; Inés Izquierdo</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 6
<p>Experiencia en inversiones.-          Conoce sobre rentabilidad y riesgo: si          Invertido en acciones: si          Conoce sobre diversificación: si</p> <p>Elemento de decisión:          Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: R, L, S</p> <p>Perfil.-          Adquirir productos financieros por moda: si</p> <p>Factibilidad del Objetivo:          Disponibilidad de ingresos adicionales: si</p> <p>Perfil.-          Posee buena capacidad de predicción: no          Psicológicamente preparado para asumir pérdidas: no</p> <p style="text-align: center;"><b>Salidas</b></p> <p>Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo media. Una tolerancia al riesgo objetivo media. Su experiencia en inversiones es alta. Usted presenta características de un grupo de inversionistas agresivos. Usted presenta un perfil esnobista. su objetivo es ahorro, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 70 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 30 %, el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: bajo, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 4.16 años, la liquidez en renta variable es: alta.</p>	

**Figura 7.18.b Entradas y Salidas para La Prueba 6  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Inés Izquierdo	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 6
<b>Memoria de Trabajo inicial</b>	
edad(22)	objetivo_cliente(ahorro)
jubilación(60)	horizonte_inversión(4.16)
estado_marital(femenino)	flujo_const_inver(230.0)
educación(algo de universidad)	tasa_aceptada(0.078)
categoría_ocupacion(media)	riqueza_neta_proporcionada(si)
ingreso_mensual(450)	ratio_financiero(0.833)
flujo_caja(150)	activos_liquidos(5000.0)
gastos_latte(40)	
 <b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría Respuestas: a, b, c, d, e, f	
USUARIO: d (20%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(20)).	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo</b>	
AGENTE: Considera Ud. que su situación financiera en el futuro se mantendrá, disminuirá o crecerá sustancialmente ?	
USUARIO: crecerá	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(sit_fin_futura(crecerá)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(si)).	
AGENTE: Ha invertido en acciones?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(invertido_en_acciones(si)).	
AGENTE: Conoce sobre diversificación?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conocedor_diversificacion(si)).	

**Figura 7.19.a Proceso de Resolución para La Prueba 6  
Razonamiento Basado en Reglas**

Prueba: Recomendación para el inversor: Inés Izquierdo	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 6
<p><b>Elemento de decisión</b>            AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parámetros que usted considera.            (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción: a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R            d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S            USUARIO: f            MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(rls)).</p> <p><b>Perfil</b>            AGENTE: Adquiere Ud. productos financieros por moda?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(adquiere_p_fin_por_moda(si)).</p> <p><b>Factibilidad del objetivo</b>            AGENTE: Asumo que los pagos mensuales para su inversión serán hechos a partir de sus ingresos.            pero con su flujo de caja (Ingresos-Egresos) no logra cubrir dichos pagos. Tiene Ud. ingresos            adicionales?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(pagar_flujos_mensuales(si)).</p> <p><b>Perfil</b>            AGENTE: Posee Ud. buena capacidad de predicción?            USUARIO: no            MEMORIA DE TRABAJO: assert(buena_capacidad_prediccion(no)).</p> <p>AGENTE: Esta Ud. psicológicamente preparado para asumir pérdidas?            USUARIO: no            MEMORIA DE TRABAJO: assert(psico_preparado_perdidas(no)).</p> <p><b>Recomendación:</b>            AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una            tolerancia al riesgo medio. Usted presenta características de un grupo de inversionistas agresivos.            Usted presenta un perfil esnobista, su objetivo es ahorro, el porcentaje en renta fija que se            recomienda invertir es: 70 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 30            %, el nivel de riesgo en renta fija es: medio, el nivel de riesgo en renta variable es: bajo, el tiempo            que toma el horizonte de inversión es: 4,16 años, la liquidez en renta variable es: alta.</p>	

**Figura 7.19.b Proceso de Resolución para La Prueba 6  
 Razonamiento Basado en Reglas**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** agresivos  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** esnobista

---

**% Renta Fija:** 70 %

**% Renta Variable:** 30 %

**Riesgo Renta Fija:** medio

**Riesgo Renta Variable:** bajo

**Liquidez Renta Fija:** 4.18 años

**Liquidez Renta Variable:** alto

Fondo Brasil , Fondos 1784  
Fondo MetaGestion , PLEAMAR

Figura 7.20 Resultados para La Prueba 6  
Razonamiento Basado en Reglas

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Alex Jaramillo	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 7
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea ESPECULADOR; dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Alex Jaramillo	
Edad: 47 años.	
Estado Marital: Casado.	
Educación: Secundaria	
Ocupación: Empleado Privado.	
<i>Datos Económicos.-</i>	
<b>Flujo de Caja.-</b>	
Ingreso Mensual: \$550	
Egresos Mensuales: \$400	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$150	
Gastos Latte: \$50	
<b>Riqueza Neta.-</b>	
No Proporcionada	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Inversión: hacer crecer sus ahorros	
Su situación: Decidió vender las propiedades que alquilaba e invertir los \$97000 en un fondo; no necesitará este dinero en el corto plazo.	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Cantidad a Inicial a invertir: \$97000	
Tiempo De Permanencia: 240 meses	
Tasa Aceptada: 8% anual	
<b>Preguntas interactivas:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo.-</b>	
Porcentaje de pérdida aceptada: 20%	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo.-</b>	
Monto de inversión dividido para la riqueza neta: alta	
Nivel de riesgo con suficiente respaldo económico: medio	

**Figura 7.21.a Entradas y Salidas para La Prueba 7  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Alex Jaramillo</b>	
<b>Título del Proyecto: ASERINV</b>	
<b>Organización: Proyecto de graduación</b>	
<b>Fecha: 18/08/2001</b>	<b>Número de Prueba: 7</b>
<p>Experiencia en inversiones. -</p> <p>Conoce sobre rentabilidad y riesgo: si</p> <p>Invertido en acciones: no</p> <p>Conoce sobre productos financieros: si</p> <p>Interés en invertir en acciones: si</p> <p>Posee conocimiento sobre diversificación: si</p> <p>Elemento de decisión:</p> <p>Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: L, R, S</p> <p>Perfil. -</p> <p>Posee buena capacidad de predicción: no</p> <p>Psicológicamente preparado para asumir pérdidas: no</p> <p>Objetivo de inversión</p> <p>Realiza Ud. aportaciones a planes de jubilación: no</p> <p>Acepta recomendación para aportaciones a planes de jubilación: si</p> <p style="text-align: center;"><b>Salidas</b></p> <p>Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo media. Una tolerancia al riesgo objetivo media. Su experiencia en inversiones es alta. Usted presenta características de un grupo de inversionistas agresivos. Usted presenta un perfil especulador. su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 20 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 80 %, el nivel de riesgo en renta fija es: alto, el nivel de riesgo en renta variable es: alto, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 20.0 años, la liquidez en renta variable es: medio.</p>	

**Figura 7.21.b Entradas y Salidas para La Prueba 7  
Razonamiento Basado en Reglas**

Prueba: Recomendación para el inversor: Alex Jaramillo	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 7
Memoria de Trabajo inicial	
edad(47)	gastos_latte(50)
jubilación(60)	objetivo_cliente(inversión)
estado_marital(pareja)	horizonte_inversión(20.0)
educacion(menos_que_colegio)	tasa_aceptada(0.08)
categoria_ocupacion(media)	riqueza_neta_proporcionada(no)
ingreso_mensual(550)	ratio_financiero(0.0)
flujo_caja(150)	
<b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría Respuestas: a. b. c. d. e. f.	
USUARIO: d (20%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(20)).	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo</b>	
AGENTE: Comparando lo que Ud. va a invertir con respecto su riqueza neta, la RELACION es ALTA O BAJA?	
USUARIO: alta	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(inversor_asegura_ratio(alta)).	
AGENTE: Si tuviera la suficiente capacidad económica para enfrentar los riesgos, su riesgo sería alto, medio o bajo	
USUARIO: medio	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(preg_usr_riesgo_objetivo(medio)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(si)).	
AGENTE: Ha invertido en acciones?	
USUARIO: no	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(invertido_en_acciones(no)).	
AGENTE: Conoce Ud. sobre productos financieros?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conocedor_prod_fin(si)).	

Figura 7.22.a Proceso de Resolución para La Prueba 7  
Razonamiento Basado en Reglas



<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Alex Jaramillo	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 7
<p>AGENTE: Le interesa invertir en acciones?  USUARIO: si  MEMORIA DE TRABAJO: assert(interesa_invertir_en_acciones(si)).</p> <p>AGENTE: Conoce usted sobre diversificación?  USUARIO: si  MEMORIA DE TRABAJO: assert(conocedor_diversificacion(si)).</p> <p><b>Elemento de decisión</b>  AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parámetros que usted considera.  (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción: a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R  d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S  USUARIO: d  MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(lrs)).</p> <p><b>Perfil</b>  AGENTE: Posee Ud. buena capacidad de predicción?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(buena_capacidad_prediccion(no)).</p> <p>AGENTE: Esta Ud. psicológicamente preparado para asumir pérdidas?  USUARIO: si  MEMORIA DE TRABAJO: assert(psico_preparado_perdidas(si)).</p> <p><b>Objetivo de inversión</b>  AGENTE: Realiza Ud. aportaciones a planes de jubilación?  USUARIO: no  MEMORIA DE TRABAJO: assert(aportaciones_jubilacion(no)).</p> <p>AGENTE: Su edad esta cercana a la edad de jubilación, le recomiendo realizar aportaciones a planes de jubilación. Acepta la sugerencia?  USUARIO: si  MEMORIA DE TRABAJO: assert(acepta_aportaciones_jubilacion(si)).</p> <p><b>Recomendación:</b>  AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo medio. Usted presenta características de un grupo de inversionistas agresivos. Usted presenta un perfil especulador, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 20 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 80%, el nivel de riesgo en renta fija es: alto, el nivel de riesgo en renta variable es: alto, el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 20.0 años, la liquidez en renta variable es: media.</p>	

**Figura 7.22.b Proceso de Resolución para La Prueba 7  
Razonamiento Basado en Reglas**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** agresivos  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** especulador

**% Renta Fija:** 20 %

**% Renta Variable:** 80 %

**Riesgo Renta Fija:** alto

**Riesgo Renta Variable:** alto

**Liquidez Renta Fija:** 20.0 años

**Liquidez Renta Variable:** medio

Acciones Comunes , Acindar  
 Acciones Comunes , Alpargatas  
 Acciones Comunes , Renault  
 Acciones Comunes , Schroder Ultra Inv  
 Acciones Comunes , Turner Micro Cap I  
 Acciones Comunes , MAS Small Cap GI

Figura 7.23 Resultados para La Prueba 7  
 Razonamiento Basado en Reglas

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Bolivar Torres</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 8
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo perfil sea ESTRATEGICO, dependiendo de su tolerancia al riesgo, experiencia en inversiones, horizonte de inversión y su capacidad económica.	
<b>Entradas</b>	
<b>Datos iniciales:</b>	
<i>Datos Personales.-</i>	
Nombre: Ing. Bolivar Torres	
Edad: 33 años	
Estado Marital: Casado	
Educación: Estudio Superiores	
Ocupación: Gerencia Producción y Riesgo	
<i>Datos Económicos.-</i>	
<b>Flujo de Caja.-</b>	
Ingreso Mensual: \$1200	
Egresos Mensuales: \$600	
Flujo de Caja: Ingresos - Egresos = \$600	
Gastos Latte: \$40	
<b>Riqueza Neta.-</b>	
No Proporcionada	
<i>Objetivo del Cliente.-</i>	
Inversión	
<i>Datos de Inversión.-</i>	
Cantidad a Inicial a invertir: \$4500	
Tiempo de Permanencia: 20 meses	
Tasa Aceptada: 7.5% anual	
<b>Preguntas interactivas:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo -</b>	
Porcentaje de pérdida aceptada: 33%	
Deseo de seguir tomando riesgos altos: si	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo -</b>	
Monto de inversión dividido para la riqueza neta: baja	
Nivel de riesgo con suficiente respaldo económico: alto	

**Figura 7.24.a Entradas y Salidas para La Prueba 8  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Bolívar Torres</b>	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 8
<p>Experiencia en inversiones -            Conoce sobre rentabilidad y riesgo: si            Invertido en acciones: si            Conoce sobre diversificación: si</p> <p>Elemento de decisión:            Orden de importancia para la seguridad, liquidez y rentabilidad: L, R, S</p> <p>Perfil -            Adquirir productos financieros por moda: si</p> <p>Factibilidad del Objetivo:            Disponibilidad de ingresos adicionales: si</p> <p>Perfil -            Posee buena capacidad de predicción: no            Psicológicamente preparado para asumir pérdidas: no            Posee conocimiento sobre técnicas de análisis fundamental: si            Realiza movimientos agudos de portafolio al bajar los índices de mercado en un 10%: no            Dispuesto a esperar mínimo un año sin retorno de inversión: si</p> <p style="text-align: center;"><b>Salidas</b></p> <p>Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una tolerancia al riesgo subjetivo alta. Una tolerancia al riesgo objetivo media. Su experiencia en inversiones es alta. Usted presenta características de un grupo de inversionistas agresivos. Usted presenta un perfil estratégico. su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se recomienda invertir es: 30 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 70 %, el nivel de riesgo en renta fija es: alto. el nivel de riesgo en renta variable es: medio. el tiempo que toma el horizonte de inversión es: 1.66 años. la liquidez en renta variable es: medio.</p>	

**Figura 7.24.b Entradas y Salidas para La Prueba 8  
Razonamiento Basado en Reglas**

Prueba: Recomendación para el inversor: Bolívar Torres	
Título del Proyecto: ASERINV	
Organización: Proyecto de graduación	
Fecha: 18/08/2001	Número de Prueba: 8
Memoria de Trabajo inicial	
edad(33)	gastos_latte(40)
jubilacion(60)	objetivo_cliente(inversión)
estado_marital(pareja)	horizonte_inversión(1.66)
educacion(graduado de universidad)	tasa_aceptada(0.075)
categoría_ocupación(alta)	riqueza_neta_proporcionada(no)
ingreso_mensual(1200)	ratio_financiero(0.0)
flujo_caja(600)	
<b>Preguntas del Sistema Experto para el inversor:</b>	
<b>Tolerancia al riesgo subjetivo</b>	
AGENTE: Supóngase que el único ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido en los siguientes porcentajes: a) 5% b) 8% c) 10% d) 20% e) 33% f) 50%. Que opción para el porcentaje de pérdida usted aceptaría Respuestas: a. b. c. d. e. f	
USUARIO: e (33%)	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(porcentaje_aceptado(33)).	
AGENTE: Según la respuesta sobre el cambio de trabajo, concluyo que usted toma riesgos altos, pero sus características sugieren que tome un riesgo medio. Desea seguir tomando riesgos altos?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(mantiene_riesgo_alto(si)).	
<b>Tolerancia al riesgo objetivo</b>	
AGENTE: Comparando lo que Ud. va a invertir con respecto su riqueza neta, la RELACION es ALTA O BAJA?	
USUARIO: baja	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(inversor_asegura_ratio(baja)).	
AGENTE: Si tuviera la suficiente capacidad económica para enfrentar los riesgos, su riesgo sería alto, medio o bajo	
USUARIO: alto	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(preg_usr_riesgo_objetivo(alto)).	
<b>Experiencia en inversiones</b>	
AGENTE: Conoce Ud. sobre rentabilidad y riesgo?	
USUARIO: si	
MEMORIA DE TRABAJO: assert(conoce_rentabilidad_y_riesgo(si)).	

**Figura 7.25.a Proceso de Resolución para La Prueba 8  
Razonamiento Basado en Reglas**

<b>Prueba:</b> Recomendación para el inversor: Bolívar Torres	
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV	
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación	
<b>Fecha:</b> 18/08/2001	<b>Número de Prueba:</b> 8
<p>AGENTE: Ha invertido en acciones?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(invertido_en_acciones(si)).</p> <p>AGENTE: Conoce sobre diversificación?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(conocedor_diversificacion(si)).</p> <p><b>Elemento de decisión</b>            AGENTE: En el momento de invertir cual es el orden de los parámetros que usted considera.            (S = seguridad, L = liquidez, R = rentabilidad) Seleccione una opción: a) S-L-R b) S-R-L c) L-S-R            d) L-R-S e) R-S-L f) R-L-S            USUARIO: d            MEMORIA DE TRABAJO: assert(elemento_decision(lrs)).</p> <p><b>Perfil</b>            AGENTE: Posee Ud. buena capacidad de predicción?            USUARIO: no            MEMORIA DE TRABAJO: assert(buena_capacidad_prediccion(no)).</p> <p>AGENTE: Esta Ud. psicológicamente preparado para asumir pérdidas?            USUARIO: no            MEMORIA DE TRABAJO: assert(psico_preparado_perdidas(no)).</p> <p>AGENTE: Conoce Ud. sobre técnicas de análisis fundamental?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(tecnicas_analisis_fund(si)).</p> <p>AGENTE: Si presiente una baja de los índices en el mercado de un 10%, Realiza Ud. movimientos            agudos de portafolio?            USUARIO: no            MEMORIA DE TRABAJO: assert(realiza_mov_agu_portafolio(no)).</p> <p>AGENTE: dispuesto esperar mínimo un año sin retorno de inversión?            USUARIO: si            MEMORIA DE TRABAJO: assert(dispuesto_esperar_min_ano(si)).</p> <p><b>Recomendación:</b>            AGENTE: Debido a las respuestas que usted proporcionó se puede afirmar que: Usted presenta una            tolerancia al riesgo alto. Usted presenta características de un grupo de inversionistas agresivos.            Usted presenta un perfil estratégico, su objetivo es inversión, el porcentaje en renta fija que se            recomienda invertir es: 30 % y el porcentaje en renta variable que se recomienda invertir es del: 70            %, el nivel de riesgo en renta fija es: alto, el nivel de riesgo en renta variable es: medio, el tiempo            que toma el horizonte de inversión es: 1.66 años, la liquidez en renta variable es: medio.</p>	

**Figura 7.25.b Proceso de Resolución para La Prueba 8  
 Razonamiento Basado en Reglas**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** agresivos  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:** estrategico

**% Renta Fija:** 30 %

**% Renta Variable:** 70 %

**Riesgo Renta Fija:** alto

**Riesgo Renta Variable:** medio

**Liquidez Renta Fija:** 1.66 años

**Liquidez Renta Variable:** medio

Figura 7.26 Resultados para La Prueba 8  
Razonamiento Basado en Reglas

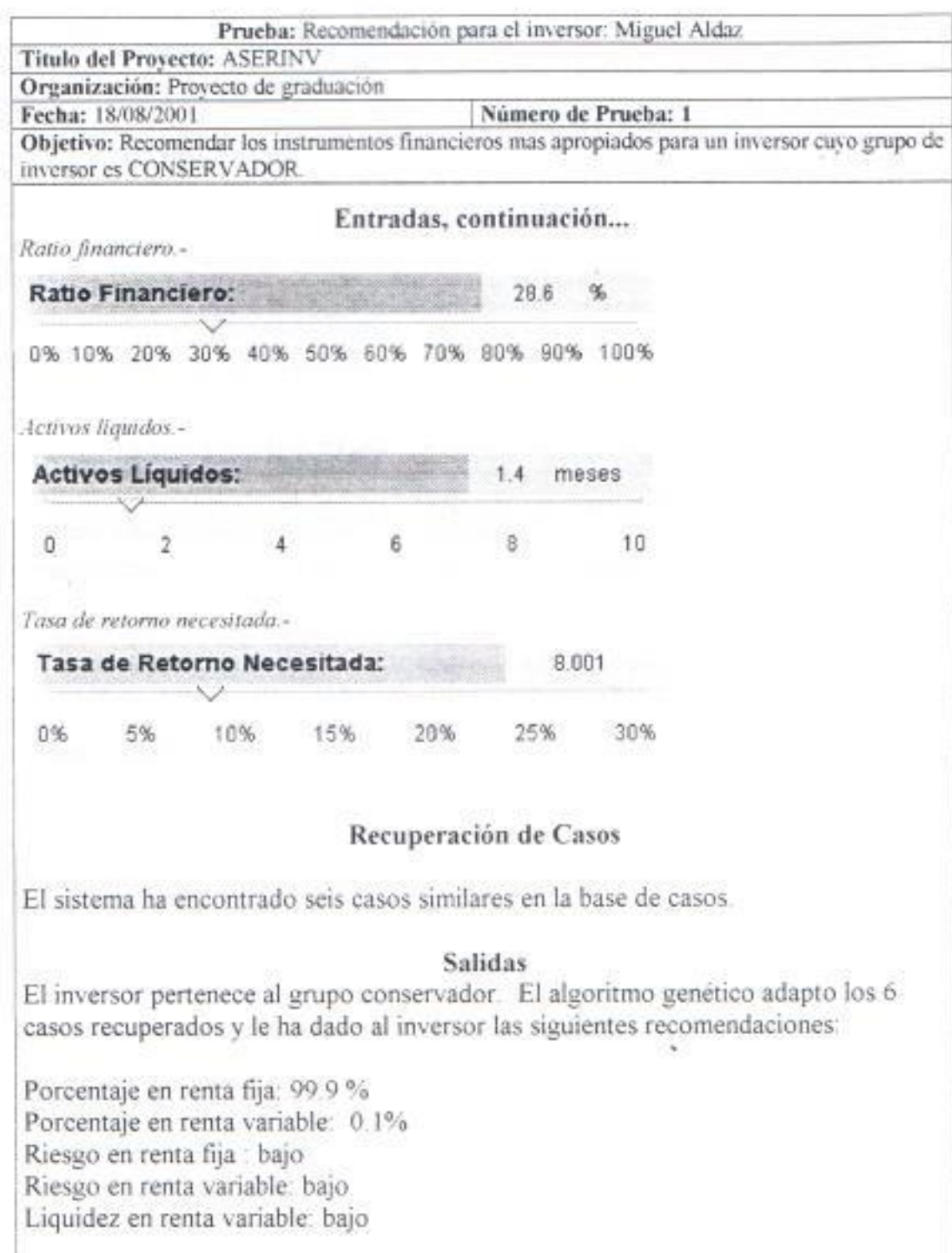
<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Miguel Aldaz</b>					
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV					
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación					
<b>Fecha:</b> 18/08/2001			<b>Número de Prueba:</b> 1		
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo grupo de inversor es CONSERVADOR.					
<b>Entradas</b>					
<b>Datos iniciales:</b>					
<i>Datos Personales.-</i>					
Nombre: Ing. Miguel Angel Aldaz.					
Edad: 27 años.					
<i>Elemento de decisión.-</i>					
<b>Elemento de Decisión:</b> Seguridad Liquidez Rentabilidad					
∨					
Seguridad	Seguridad	Liquidez	Liquidez	Rentabilidad	Rentabilidad
Liquidez	Rentabilidad	Seguridad	Rentabilidad	Seguridad	Liquidez
Rentabilidad	Liquidez	Rentabilidad	Seguridad	Liquidez	Seguridad
<i>Tolerancia al riesgo Subjetivo.-</i>					
Supongase que el unico ingreso de su familia es usted. Tiene un buen trabajo garantizado para mantener a su familia. Usted tiene la oportunidad de tomar otro buen trabajo con un 50% de posibilidad de duplicar su ingreso actual y el 50% de que su ingreso actual se vea disminuido. Que porcentaje de perdida usted aceptaría como máximo?					
					8.0 %
∨					
0%	10%	20%	30%	40%	50%
<i>Manejo del Riesgo.-</i>					
<b>Manejo del Riesgo:</b> No tolera riesgo...					
∨					
No tolera riesgo alguno por mayor rentabilidad	Tolera riesgos moderados por mayor rentabilidad	Gusta correr riesgos sin manejarla adecuadamente	Gusta correr riesgos y las maneja adecuadamente		

**Figura 7.27.a Entradas y Salidas para La Prueba 1  
Razonamiento Basado en Casos**



<b>Prueba: Recomendación para el inversor: Miguel Aldaz</b>												
<b>Título del Proyecto:</b> ASERINV												
<b>Organización:</b> Proyecto de graduación												
<b>Fecha:</b> 18/08/2001			<b>Número de Prueba:</b> 1									
<b>Objetivo:</b> Recomendar los instrumentos financieros mas apropiados para un inversor cuyo grupo de inversor es CONSERVADOR.												
<b>Entradas, continuación...</b>												
<i>Experiencia en Inversiones.-</i>												
<b>Experiencia en Inversiones:</b>				Baja								
▼												
No conoce diferencia entre rentabilidad y riesgo		Conoce diferencia entre rentabilidad y riesgo y no se han adquirido inversiones		Conoce diferencia entre rentabilidad y riesgo, conoce sobre diversificación y ha invertido en acciones.								
<i>Característica de la inversión a realizar.-</i>												
<b>Característica de la Inversión a realizar:</b>				Total segurid...								
▼												
Proyecto específico	Total seguridad a menor rentabilidad	Inversiones simples y seguras	Obtener ingresos regulares y capital seguro	Crecimiento de inversiones a largo plazo	Crecimiento agresivo de inversión con cierto riesgo							
<i>Horizonte de Inversión.-</i>												
<b>Horizonte de Inversión:</b>		1.51	años	Medio								
▼												
Corto	Medio	Largo										
0-1.5	1.5-4	4-20 años										
<i>Edad del Inversor.-</i>												
<b>Edad del inversor:</b>				27.034								
▼												
18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75

**Figura 7.27.b Entradas y Salidas para la prueba 1  
Razonamiento Basado en Casos**



**Figura 7.27.c Entradas y Salidas para la prueba 1  
Razonamiento Basado en Casos**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** conservador  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:**

**% Renta Fija:** 100.0 %

**% Renta Variable:** 0.0 %

**Riesgo Renta Fija:** bajo

**Riesgo Renta Variable:** bajo

**Liquidez Renta Fija:** 3.17 años

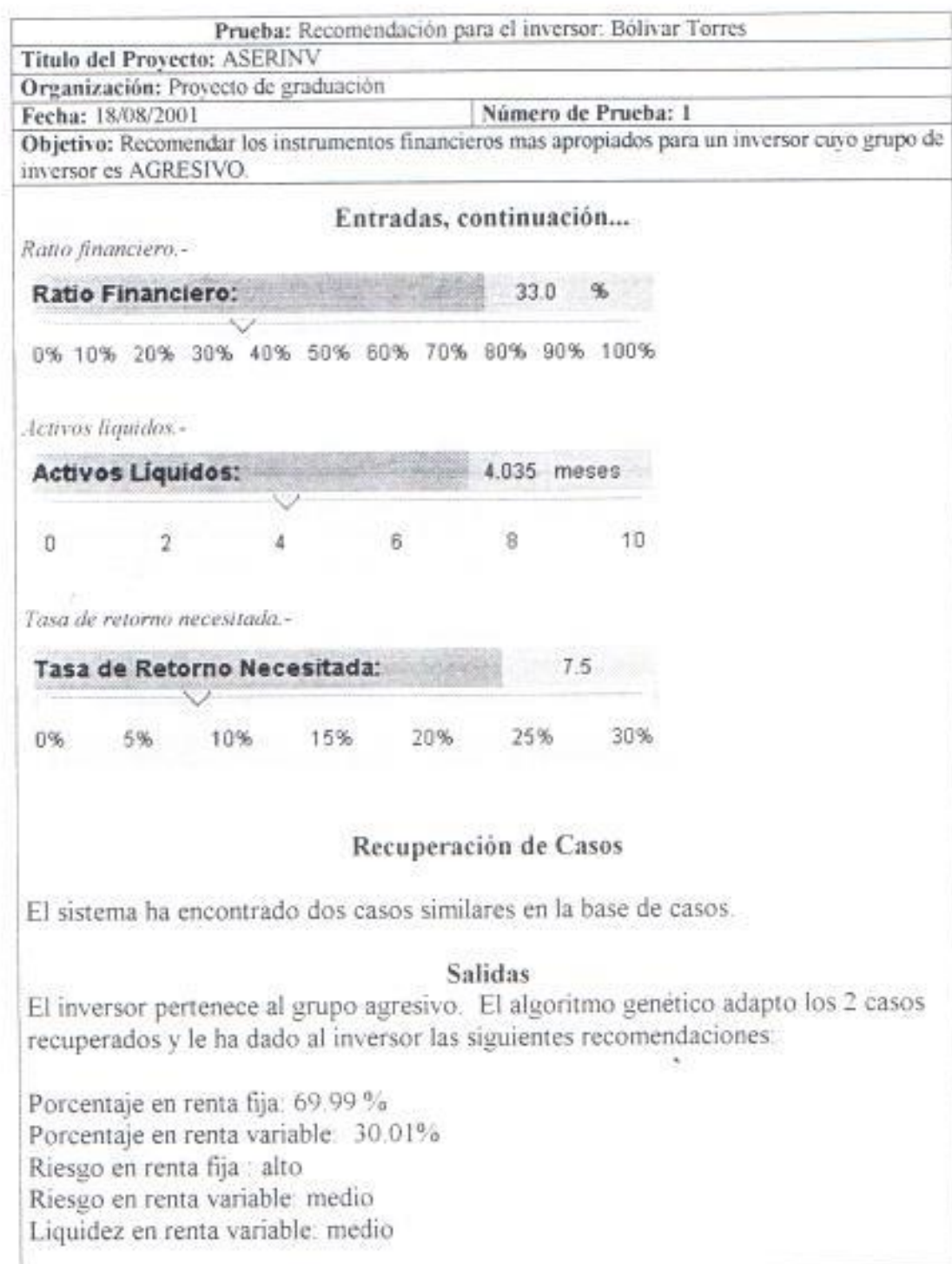
**Liquidez Renta Variable:** medio

Fondo Renta Fija , Invidepro  
 Fondo Renta Fija , Constelación Dolar  
 Fondo Bonos , 1784-Clasic  
 Fondo Bonos , 1784- Maxi Dolares  
 Fondo Plazo Fijo en Dolares , Fondos.c  
 Fondo Acumular Ahorro Dolares , Fondc

Figura 7.28 Resultados para La Prueba 1  
 Razonamiento Basado en Casos







**Figura 7.28.c Entradas y Salidas para la prueba 2  
Razonamiento Basado en Casos**

**Documentos de Inversión**

**Grupo Inversor:** agresivo  Renta Variable  Renta Fija

**Perfil:**

**% Renta Fija:** 34.23 %

**% Renta Variable:** 65.77 %

**Riesgo Renta Fija:** alto

**Riesgo Renta Variable:** medio

**Liquidez Renta Fija:** 3.17 años

**Liquidez Renta Variable:** medio

Figura 7.29 Resultados para La Prueba 2  
Razonamiento Basado en Casos

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones.-

Los objetivos propuestos en este proyecto de investigación se han cumplido. La evaluación del inversor se la consiguió encasillando al inversor en grupos de inversores: conservador, moderado, agresivo.

- En el presente proyecto no hay que confundir el uso de lógica difusa para los modos de razonamiento empleados, debido a que en el modo de razonamiento basado en reglas las salidas son valores discretos, en cambio en el modo de razonamiento basado en casos el grado de variación de las variables están dadas por la utilización de un algoritmo genético que hace uso de casos similares.
- Las técnicas de razonamiento son muy bien utilizadas para áreas como las finanzas, debido a que se pueden modularizar las diferentes piezas de conocimiento que un experto en un dominio determinado posee.
- El proceso de extracción del conocimiento es el factor mas importante en el desarrollo de un sistema experto, toma mucho tiempo desarrollar la habilidad para extraer todas las piezas de conocimiento y coordinarlas adecuadamente.
- Un factor critico para el ingeniero del conocimiento es escoger la técnica de razonamiento adecuada; en nuestro caso escogimos Backward-Chaining << encadenamiento hacia atrás >> en donde el asesor establece la hipótesis: Recomendación exitosa (Figura 6.1), y se prueban las premisas (piezas de conocimientos) que soporten la hipótesis.



- Las dos alternativas de razonamiento (RBR y CBR) enfocan dos modos de operación totalmente distintos, pero con el mismo objetivo que cumplir.
- El Sistema basado en casos (CBR) ofrece un mejor modo de mantenimiento y crecimiento, por lo tanto esperamos que en un futuro no muy lejano, aparezcan nuevas formas de razonamiento con mejores características.
- Una de las mayores ventajas del razonamiento basado en reglas es la interacción que existe entre el usuario y sistema experto.
- Una de las mayores ventajas del razonamiento basado en casos, es la poca necesidad de expertos para resolver problemas como el asesoramiento financiero.
- Si comparamos los resultados de la prueba de la página 147 (Razonamiento basados en reglas) y la prueba de la página 186 (Razonamiento basados en casos) veremos que los resultados son similares, lo mismo ocurre si comparamos las pruebas de la página 176 y de la página 190.
- Una vez que se inicializa el motor de inferencia, el sistema no permite modificar los valores iniciales del inversor.
- Nuestro sistema ofrece una sola solución a un problema dado a través de un camino de la red de inferencia.
- Al realizar este proyecto nos hemos dado cuenta que una vez definida la red de inferencia en donde se encuentra el conocimiento del experto,

pueden aparecer casos no usuales en los cuales los humanos pueden resolverlas creativamente, sin embargo el sistema experto no.

- Uno de los problemas que se tienen con los sistemas expertos es el tiempo para extraer el conocimiento de los especialistas humanos.
- Hay que tomar en cuenta que algunos expertos humanos pueden estar en desacuerdo entre ellos mismos a la hora de tomar las mejores decisiones para la resolución de los problemas.
- EL lenguaje natural del sistema es un prototipo que reconoce un limitado conjunto de oraciones y no da al usuario el porqué de una pregunta determinada.
- El sentido común en nuestro sistema experto no se encuentra implantado debido a que no se pueden tener las heurísticas necesarias en el poco tiempo de adquisición del conocimiento (1 año aproximadamente).
- Un problema que se tuvo fue el proceso de extraer, estructurar y organizar el conocimiento de las varias fuentes, este fue un cuello de botella para la realización de este proyecto.
- Un problema que se tuvo al consultar la documentación de varios expertos fue las opiniones diferentes que tuvieron algunos expertos en una determinada área del conocimiento.
- Cuando un inversor no pertenece a un grupo determinado el sistema le da a saber que no pertenece a ninguno de los tres grupos posibles pero no establece el porque no pertenece a dicho grupo.

### Recomendaciones.-

- Recomendamos aquellos que están interesados en desarrollar sistemas de razonamiento basados en reglas, no codificar la base de conocimiento hasta que el equipo de ingenieros del conocimiento esté seguro de que la red de inferencia esté totalmente elaborada y probada aunque esto demande paciencia.
- Para el motor de Inferencia se recomienda, leer y tener muy claro el contenido del manual del usuario, este ayudara a reducir los errores de consulta a las bases de conocimiento y por lo tanto un retardo en la presentación del proyecto.
- La elección del experto es de vital importancia, debido a que la mayor parte del conocimiento en el dominio restringido del tema debe ser aceptado por otros expertos.
- El uso del razonamiento basado en casos mejora el desempeño cuando se dispone de una gran cantidad de casos.
- Se recomienda el uso del razonamiento basado en casos para aquellos problemas cuyas variables tienden a ser continuas.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- John Burking, Expert System Design and Development, Prentice Hall 1994,
- 2.- IBM Corporation, año 1997 – 2000, What's new in VisualAge for Java, Versión 4.0, [WWW Document] URL <http://www7b.boulder.ibm.com/vajdoc/vahwebx.exe/enuS/vj32/Extract/0/getstart/html/awatnew.htm>3.- Ralph Bergmann, Dr., año 1998 – 2000, Introduction to Case-Based Reasoning, Centre for Learning Systems and Applications University of Kaiserslautern, Alemania.
- 4.- Amzi Inc., año 1995 – 2001, Amzi! It's simply logical, [WWW Document] URL <http://www.amzi.com/>
- 5.- David W. Aha, Noviembre 1994, Case-Based Reasoning, Volumen 1, Navy Center for Artificial Intelligence, Washington DC
- 6.- Código: IN756C, año 2000, Case-Based Reasoning, Intelligent Agents Course 2000/2001 Lecture #8 Theory Programme, Polytechnique Federale de Lausanne, Volumen 1
- 7.- Maria Malek, Bernard Amy, A Preprocessing Model for Integrating CBR and Prototype-Based Neural Networks.

- 8.- Andrés Gómez De Silva Garza and Mary Lou Maher, *Envolving Design Layout Cases to Satisfy Feng Shui Constraints*, University of Sydney, Sydney Australia.
- 9.- Ralph Bergmann, Dr., año 1998–2000, *Introduction to Case-Based Reasoning*, Centre for Learning Systems and Applications University of Kaiserslautern,
- 10.- B.H.Far, año 2000, *Advanced Lectures on knowledge Engineering*, [WWW Document] URL <http://www.cit.ics.saitama-u.ac.jp/~far/Lectures/KE2/ke2-06/>
- 11.- Rudiger Dornbusch, *Macroeconomía*, sexta edición, McGraw-Hill, España, 1994
- 12.- Mariana Montalvo, *Introducción al mundo de mercados capitales*, 1999
- 13.- Juan Manuel Maza, artículos publicados sobre asesoría, [WWW Document] URL <http://www.jmmaza.com>
- 14.- Frank Armstrong, *Investment Strategies for the 21st Century*, Book Online
- 15.- Sherman Hanna and Peng Chen, (1997), *Subjective and Objective Risk*

- 16.- Sherman Hanna and Michael Gutter (1998), A theory Based Measure of Risk Tolerance.
- 17.- Sung, J. & Hanna, S. (1996), Factors related to risk tolerance, Financial Couseling and Planning.
- 18.- Determining Your Risk Tolerance. [WWW document]. URL <http://www.hec.ohio-state.edu/hanna/risktable.htm>
- 19.- Budget Management "[WWW document ] URL <http://msmoney.com>
- 20.- <http://www.bnv.co.cr/faq/ask1.asp#vdos>  
Bolsa de Valores Nacional de Colombia
- 21.- <http://www.msmoney.com> (Portal de Inversiones)
- 22.- <http://www.individualinvestor.com> (Recomendaciones para el inversor individual)
- 23.- <http://www.patagon.com> (Portal Financiero)
- 24.- <http://www.metamarkets.com> (Mercado Financiero)
- 25.- <http://www.safeco.com> ( Consejos Para tu planeación Financiera)
- 26.- <http://www.fondos.com.ar> (Análisis de Fondos de Inversiones)
- 27.- Recomendaciones de inversión [WWW Document] URL [http://www.ahorro.com/acnet/primeros\\_pasos/per\\_inversor.jsp](http://www.ahorro.com/acnet/primeros_pasos/per_inversor.jsp)
- 28.- Recomendaciones de inversión [WWW Document] URL <http://www.basefinanciera.com/finanzas/publico/tudinero/mfpersonales/perfil.htm>
- 29.- Recomendaciones de inversión [WWW Document] URL [http://www.skandia.es/her\\_pef\\_inv.asp](http://www.skandia.es/her_pef_inv.asp)
- 30.- Recomendaciones de inversión [WWW Document] URL [http://www.masa.com.ar/estrategia/nof\\_perfil.html](http://www.masa.com.ar/estrategia/nof_perfil.html)