

# **SISTEMA EXPERTO EN CLIPS PARA ASESORAR A UN INVERSOR DE BOLSA**

Marina Estévez Almenzar

75571215-T

*Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas de la UGR*

## **ÍNDICE**

1. Introducción
2. Descripción del proceso seguido en el desarrollo del Sistema Experto
  - 2.1. Sesiones con el Experto
  - 2.2. Procedimiento de validación y verificación del Sistema
3. Descripción general del Sistema
  - 3.1. Variables de entrada del problema
  - 3.2. Variables de salida del problema
  - 3.3. Conocimiento global del Sistema (hechos y relaciones)
  - 3.4. Especificación de los módulos desarrollados (objetivo, conocimiento utilizado y conocimiento deducido)
  - 3.5. Estructura de funcionamiento del esquema de razonamiento del Sistema (cuándo actúa cada módulo)
  - 3.6. Lista de hechos que utiliza el Sistema y forma de representarlos
  - 3.7. Reglas de cada módulo
4. Breve manual de uso del Sistema

# 1. INTRODUCCIÓN

A continuación se expone el trabajo desarrollado para la realización de un Sistema Experto en CLIPS para asesorar a un inversor de Bolsa. Se manejan los datos relativos a las empresas del IBEX35 y de sus correspondientes sectores, así como las distintas noticias que puedan afectar positiva o negativamente a dichas empresas o sectores.

El Sistema Experto se encargará de analizar dichos datos y de clasificar las empresas que correspondan como “peligrosas”, “sobrevaloradas” o “infravaloradas”. Observará la cartera del usuario (de cuánto dinero dispone y qué inversiones ha realizado) y decidirá qué propuestas mostrar al usuario: qué acciones debería vender y en qué acciones debería invertir, según la clasificación anterior de las empresas.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGUIDO EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO

Para el desarrollo de este Sistema Experto se pueden diferenciar dos etapas:

1. Sesiones con el Experto
2. Procedimiento de validación y verificación del Sistema

### 2.1. SESIONES CON EL EXPERTO

Se han realizado distintas sesiones con el Experto en Bolsa en las que, en un primer momento se fijaron los datos relativos a empresas, sectores y noticias que se iban a manejar, y seguidamente se aclaró la estructura que debía de mantener el Sistema:

Respecto a los datos relativos a las empresas del IBEX35 se contará con:

- El sector al que pertenece dicha empresa
- Su cotización en los últimos 5 días
- RPD en el cierre del día anterior
- PER en el cierre del día anterior
- Capitalización del día anterior
- Las noticias negativas o positivas respecto a dicha noticia en los últimos dos días
- La variación de cotización (en %) hace 1 día, 5 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses y 1 año.

Respecto a los datos relativos a los sectores de las empresas consideradas se contará con:

- Media de la variación de la cotización (en %) de las empresas del sector hace 1 día, 5 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses y 1 año.
- Media del RPD de las empresas del sector
- Media del PER de las empresas del sector
- Capitalización global del sector (suma de las capitalizaciones de las empresas del sector)

Respecto a los datos relativos a las noticias sobre empresas y sectores considerados, o sobre la economía en general, se contará con:

- Noticias negativas de los últimos dos días
- Noticias positivas de los últimos dos días

A partir de estos datos deberán calcularse los que siguen:

- Tamaño de la empresa: Pequeña (si la capitalización supone menos del 2% del total del IBEX), Mediana (si la capitalización está entre el 2% y el 5% del total del IBEX) o Grande (si la capitalización es más del 5% del total del IBEX)
- Calificación del PER: Bajo (si el PER es menor que 12), Medio (si el PER está entre el 12 y el 18) o Alto (si el PER es mayor que 18)

- Calificación RPD: Bajo (si el RPD es menor que 2), Medio (si el RPD está entre 2 y 5) o Alto si el RPD es mayor que 5)

Y deberán deducirse también los valores inestables a partir de las siguientes pautas que nos ofrece el Experto:

- Los valores del sector de la Construcción son inestables por defecto
- Si la economía está bajando (si el % de la variación del precio respecto al de hace 5 días es negativa), los valores del sector Servicios son inestables por defecto
- Si hay una noticia positiva sobre una empresa inestable o su sector, dicha empresa deja de ser inestable durante 2 días
- Si hay una noticia negativa sobre una empresa, ésta pasa a ser inestable durante 2 días
- Si hay una noticia negativa sobre un sector, las empresas de dicho sector pasan a ser inestables durante 2 días
- Si hay una noticia negativa sobre la economía, todos los valores pasan a ser inestables durante 2 días

**NOTA:** Ante la exposición de estos valores que debían deducirse, surgieron algunas contradicciones en una sesión con el Experto: ¿Qué pasa si hay una noticia positiva sobre una empresa en concreto y, al mismo tiempo, una noticia negativa sobre el sector de esta empresa? ¿Y si hay una noticia negativa sobre la economía general y, al mismo tiempo, una noticia positiva sobre un sector en concreto?

Estas contradicciones se resolvieron con la aclaración del Experto: las noticias, cuanto más generales, menos peso tienen, de forma que si hay una noticia negativa (respectivamente positiva) sobre un sector y al mismo tiempo una noticia positiva (respectivamente negativa) sobre una empresa de dicho sector, predominará la noticia relativa a la empresa, por ser más concreta. Se deben aplicar deducciones equivalentes a las noticias contradictorias entre economía general y sector, economía general y empresa, etc.

A continuación, el Experto espuso los pasos a seguir para la clasificación de las empresas en “peligrosas”, “sobrevaloradas” o “infravaloradas”, lo que se tradujo en **3 módulos** que componen tres cuartos de la estructura general del Sistema (la cuarta parte restante corresponde a la realización de propuestas al usuario):

- Detección de empresas peligrosas (**MÓDULO 1**):
  - Solo se aplica a las empresas de las que el usuario posee acciones
  - Si una empresa es inestable y está perdiendo de forma continua durante los 3 últimos días, entonces dicha empresa es peligrosa.
  - Si una empresa está perdiendo durante los últimos 5 días y la variación en esos 5 días con respecto a la variación del sector es mayor de un -5%, entonces dicha empresa es peligrosa.
- Detección de empresas sobrevaloradas (**MÓDULO 2**):
  - Caso general (empresa pequeña, mediana o grande): Si el PER es alto y el RPD es bajo, la empresa está sobrevalorada.
  - Caso empresa pequeña: Si el PER es alto entonces la empresa está sobrevalorada. Si el PER es medio y el RPD es bajo entonces la empresa está sobrevalorada.
  - Caso empresa grande: Si el RPD es bajo y el PER es medio o alto, entonces la empresa está sobrevalorada. Si el RPD es medio y el PER es alto la empresa está sobrevalorada.
- Detección de empresas infravaloradas (**MÓDULO 3**):
  - Si el PER es bajo y el RPD es alto, la empresa está infravalorada.
  - Si la empresa ha caído más de un 30% en los últimos 3, 6 o 12 meses (la variación en cotización en los últimos 3, 6 o 12 meses es menor que -30%), ha subido, como máximo, un 10% en el último mes (la variación en cotización en el último mes es mayor de un 0% y menor de un 10%), y el PER es bajo, entonces la empresa está infravalorada.
  - Si la empresa es grande, el RPD es alto, el PER es medio, no está bajando en los 3 últimos días (la variación de cotización con respecto a la de hace 3 días es mayor o igual del 0%) y se

comporta mejor que su sector correspondiente durante los últimos 5 días (la variación de cotización de la empresa respecto a la de hace 5 días menos la variación de cotización del sector respecto a la de hace 5 días es mayor que un 0%), entonces la empresa está infravalorada.

Como ya hemos dicho antes, la cuarta y última parte que compone la estructura general del Sistema consistirá en la elaboración y realización de propuestas al usuario, basadas en los datos obtenidos inicialmente y en las detecciones realizadas en el paso anterior.

Tras las sesiones con el Experto sabemos que cada propuesta debe de ir acompañada de un porcentaje que represente el rendimiento esperado en el caso de que se ejecutase la correspondiente propuesta. Además, el Sistema ofrecerá también una explicación del porqué de esa propuesta y el porqué de ese rendimiento. Así, las propuestas se pueden diferenciar en 3 grupos:

- Proponer vender las acciones de empresas peligrosas:

Si una empresa es peligrosa, ha bajado el último mes y ha bajado más de un 3% con respecto a su sector en el último mes → Proponer vender las acciones de la empresa.

Rendimiento esperado (%) =  $20\% - RPD \cdot 100$

donde RPD = RPD de la empresa en cuestión

Este rendimiento se debe a que, según la estimación de Experto, por ser una empresa peligrosa y encontrarse en tendencia bajista con respecto a su sector, existe una gran posibilidad de que al cabo de un año la empresa caiga un 20%, aunque siga produciendo el RPD(%) por dividendos.

- Proponer invertir en acciones de empresas infravaloradas:

Si una empresa está infravalorada y el usuario tiene dinero para invertir → Proponer hacer una inversión en acciones de dicha empresa.

Rendimiento esperado =  $[(PER_{medio} - PER) \cdot 100 / (5 \cdot PER)] + (RPD \cdot 100)$

donde:

$PER_{medio}$  = PER del sector de la empresa

PER = PER de la empresa

RPD = RPD de la empresa

Este rendimiento se debe a que, según la estimación del Experto, al ser una empresa infravalorada el PER tenderá al  $PER_{medio}$  en 5 años, por lo que se revalorizará un  $[(PER_{medio} - PER) \cdot 100 / (5 \cdot PER)]$  por ciento anual, a lo que habría que sumar el RPD(%) de beneficios por dividendos.

- Proponer vender valores de empresas sobrevaloradas:

Si una empresa de la que el usuario ha comprado acciones está sobrevalorada y el rendimiento por año (RPD multiplicado por el total de € invertidos en dicha empresa) es menor que 5 más el precio del dinero (precio de la acción al cerrar sesión el día anterior), proponer la venta de las acciones correspondientes a dicha empresa.

Rendimiento esperado =  $[(PER - PER_{medio}) \cdot 100 / (5 \cdot PER)] - (RPD \cdot 100)$

donde:

$PER_{medio}$  = PER del sector de la empresa

PER = PER de la empresa

RPD = RPD de la empresa

Este rendimiento se debe a que, al estar la empresa sobrevalorada, según el Experto es mejor amortizar lo invertido, ya que seguramente el PER tan alto deberá bajar al  $PER_{medio}$  del sector en unos 5 años, con lo que se debería devaluar un  $[(PER - PER_{medio}) \cdot 100 / (5 \cdot PER)]$  (%) anual, así que, aunque se pierda el RPD(%), saldría rentable. (\*)

*(\*) No todas estas propuestas resultan ser rentables. Algunas ofrecen un rendimiento negativo, pero no llegan a mostrarse como propuestas, ya que solo se muestran aquellas que tienen rendimiento positivo.*

Una vez recogidas todas las propuestas es momento de mostrárselas al usuario. El Experto nos recomienda mostrar tan solo 5 propuestas (si es que llegase a haberlas). Estas 5 propuestas serán aquellas que mejor rendimiento tengan. Como ya hemos dicho, se mostrará al usuario el motivo de la propuesta, así como la explicación de su rendimiento.

Una vez seleccionada una propuesta por parte del usuario, se le dará a elegir si quiere realizar alguna propuesta más. En caso de que sí, se le volverán a mostrar las propuestas restantes más una nueva, de menor rendimiento, si la hubiera. En caso de que no, pasarán a ejecutarse las propuestas elegidas, preguntando el número de acciones que quisiera comprar el usuario en caso de que hubiese aceptado alguna propuesta que conllevara invertir en una nueva empresa.

**NOTA:** Con los archivos disponibles en Google Drive (Análisis.txt, AnálisisSectores.txt, Cartera.txt y Noticias.txt) no se llega a alcanzar la construcción de 5 propuestas, en cuyo caso, al ejecutar el programa en CLIPS, la alternativa es un menú con todas las posibles propuestas (que son menos de 5). En caso de que sí llegasen a alcanzarse las 5 propuestas y algunas no llegaran a mostrarse, irían apareciendo conforme el usuario fuese agotando propuestas; de nuevo, cuando se dejase de disponer de 5 propuestas, empezarían a mostrarse menos en el menú, hasta agotarse las propuestas.

## 2.2. PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN DEL SISTEMA

Para la validación y verificación del Sistema se han usado distintas situaciones imaginarias (archivos Análisis.txt, AnálisisSectores.txt, Noticias.txt y Cartera.txt trucados), que han permitido probar el correcto funcionamiento de las distintas reglas.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

### 3.1. VARIABLES DE ENTRADA DEL PROBLEMA

Las variables de entrada del problema son, como ya se han nombrado antes:

Respecto a los datos relativos a las empresas del IBEX35:

- El sector al que pertenece dicha empresa
- Su cotización en los últimos 5 días
- RPD en el cierre del día anterior
- PER en el cierre del día anterior
- Capitalización del día anterior
- Las noticias negativas o positivas respecto a dicha noticia en los últimos dos días
- La variación de cotización (en %) hace 1 día, 5 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses y 1 año.

Respecto a los datos relativos a los sectores de las empresas consideradas:

- Media de la variación de la cotización (en %) de las empresas del sector hace 1 día, 5 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses y 1 año.
- Media del RPD de las empresas del sector
- Media del PER de las empresas del sector
- Capitalización global del sector (suma de las capitalizaciones de las empresas del sector)

Respecto a los datos relativos a las noticias sobre empresas y sectores considerados, o sobre la economía en general:

- Noticias negativas de los últimos dos días
- Noticias positivas de los últimos dos días

Además de los valores que se deducen a partir de éstos, que son:

- Tamaño de la empresa: Pequeña (si la capitalización supone menos del 2% del total del IBEX), Mediana (si la capitalización está entre el 2% y el 5% del total del IBEX) o Grande (si la capitalización es más del 5% del total del IBEX)
- Calificación del PER: Bajo (si el PER es menor que 12), Medio (si el PER está entre el 12 y el 18) o Alto (si el PER es mayor que 18)
- Calificación RPD: Bajo (si el RPD es menor que 2), Medio (si el RPD está entre 2 y 5) o Alto si el RPD es mayor que 5)

### 3.2. VARIABLES DE SALIDA DEL PROBLEMA

Las variables de salida del problema son las 5 (en caso de que las hubiese) mejores propuestas según el rendimiento de cada una. Dichas propuestas vienen acompañadas del valor de su rendimiento y de la explicación de la propia propuesta. Pueden ser de 3 tipos:

1. VENTA de acciones de una empresa por ser una empresa PELIGROSA
2. VENTA de acciones de una empresa por ser una empresa SOBREVALORADA
3. INVERSIÓN en acciones de una empresa por ser una empresa INFRAVALORADA

### 3.3. CONOCIMIENTO GLOBAL DEL PROBLEMA

Para pasar de las variables de entrada a las variables de salida hay que completar el problema con algunos hechos y relaciones:

1. En relación con la detección de **empresas peligrosas** (MÓDULO 1):  
Se usan hechos de la forma (Peligrosa <Empresa>), donde <Empresa> es el nombre de la empresa.
2. En relación con la detección de **empresas sobrevaloradas** (MÓDULO 2):  
Se usan hechos de la forma (Sobrevalorada <Empresa>), donde <Empresa> es el nombre de la empresa.
3. En relación con la detección de **empresas infravaloradas** (MÓDULO 3):  
Se usan hechos de la forma (Infravalorada <Empresa>), donde <Empresa> es el nombre de la empresa.

La detección de empresas peligrosas tendrá relación directa con hechos previos que también permiten catalogar las empresas, como por ejemplo (Inestable <Empresa>). Igualmente, todos estos hechos tendrán relación con hechos posteriores que permitirán la construcción de propuestas.

En el apartado 3.6. *Lista de hechos que utiliza el Sistema y forma de representarlos* se detallan y desarrollan los hechos más importantes de forma más detenida.

### 3.4. ESPECIFICACIÓN DE LOS MÓDULOS DESARROLLADOS

#### **Módulo 0:** Entrada de datos y primeras deducciones

El objetivo de este módulo es recoger todos los datos de entrada y realizar las primeras deducciones, correspondientes a las empresas inestables.

El conocimiento utilizado es el proporcionado por los archivos *Análisis.txt* (que recoge los datos relativos a las empresas del IBEX35), *AnálisisSectores.txt* (que recoge los datos relativos a los sectores de dichas empresas), *Noticias.txt* (que recoge las noticias positivas y negativas que involucran a las empresas) y *Cartera.txt* (que recoge el dinero disponible del usuario y las distintas inversiones que ha hecho en distintas empresas).

El conocimiento deducido es la inestabilidad de una empresa.

### **Módulo 1: Detección de empresas peligrosas**

El objetivo de este módulo es identificar todas las empresas peligrosas de entre todas aquellas empresas de las que el usuario tiene acciones en su cartera.

El conocimiento utilizado es:

- Inestabilidad de una empresa
- Pérdida o bajada de forma continua por parte de la empresa en los últimos 3 días
- Pérdida o bajada de forma continua por parte de la empresa en los últimos 5 días
- Variación de la empresa con respecto a la variación del sector de la empresa en los últimos 5 días

El conocimiento deducido es la peligrosidad de una empresa.

### **Módulo 2: Detección de empresas sobrevaloradas**

El objetivo de este módulo es identificar todas las empresas sobrevaloradas.

El conocimiento utilizado es:

- Tamaño de la empresa
- Calificación del PER
- Calificación del RPD

El conocimiento deducido es la sobrevaloración de una empresa.

### **Módulo 3: Detección de valores infravalorados**

El objetivo de este módulo es identificar todas las empresas infravaloradas.

El conocimiento utilizado es:

- Calificación PER
- Calificación RPD
- Variación de cotización de la empresa en los últimos 3, 6 o 12 meses
- Variación de cotización de la empresa en el último mes
- Pérdida o bajada de forma continua por parte de la empresa en los últimos 3 días
- Variación del precio de la empresa respecto al de hace 5 días y variación del precio del sector de la empresa respecto al de hace 5 días

El conocimiento deducido es la infravaloración de una empresa.

### **Módulo 4: Realización de propuestas**

El objetivo de este módulo es, por una parte, obtener todas las posibles propuestas junto con su rendimiento esperado, y por otra parte, la realización de propuestas al usuario.

El conocimiento utilizado es:

- Empresas peligrosas
- Empresas sobrevaloradas
- Empresas infravaloradas
- Importe total de la cartera del usuario
- PER medio del sector de la empresa
- PER de la empresa
- RPD de la empresa
- Variación de cotización de la empresa en el último mes
- Variación de cotización del sector de la empresa en el último mes
- Precio por acción de la empresa
- Dinero invertido en cada empresa

### 3.5. ESTRUCTURA DE FUNCIONAMIENTO DEL ESQUEMA DE RAZONAMIENTO DEL SISTEMA

Tras la lectura y el procesamiento de los datos disponibles sobre las empresas del IBEX35, sobre los sectores y sobre las noticias, se pasa a la lectura de la cartera del usuario. Una vez recogidos todos estos datos la siguiente tarea es la deducción de los datos inestables, y llegados a este punto ya pueden entrar en funcionamiento los módulos 1, 2 y 3. Estos módulos pueden funcionar indistintamente sin el requisito de seguir un orden; son independientes unos de otros. Ésto no ocurre, por ejemplo, en el módulo 0, donde para poder deducir la inestabilidad de un valor es necesario haber leído y procesado el *Noticias.txt*.

Una vez completados estos cuatro primeros módulos, entonces entra en juego el módulo 4, que necesita de todo el conocimiento deducido en los anteriores módulos para poder funcionar. Tras la elaboración de las propuestas y la selección de algunas de ellas (cinco como máximo) según el valor de su rendimiento esperado, se mostrarán al usuario, que podrá escoger una opción y seguidamente decidir si quiere llevar a cabo alguna propuesta más o realizar la que eligió y salir. Si seguir invirtiendo o vendiendo se le mostrarán de nuevo las propuestas anteriores que no eligió y, si las hubiese, alguna propuesta más (máximo 5 en total).

El programa termina cuando el usuario elige la opción "SALIR" en el menú de propuestas, o cuando responde "NO" a querer hacer alguna acción más aparte de las ya realizadas, o cuando se acaban las propuestas.

### 3.6. LISTA DE HECHOS QUE UTILIZA EL SISTEMA Y FORMA DE REPRESENTARLOS

Hecho que representa cada dato obtenido de *Analisis.txt*

```
(deftemplate Dato
  (field Nombre) ← Nombre de la empresa
  (field valor)   ← Precio de la acción en el cierre del día anterior
  (field var)     ← % Variación de precio con respecto al del día anterior
  (field cap)     ← (Precio de cada acción)*(número de acciones)
  (field PER)     ← PER
  (field RPD)     ← RPD
  (field tam)     ← Tamaño de la empresa
  (field IBEX)    ← % de capitalización con respecto a la total del IBEX
  (field EtqPER)  ← Etiqueta del PER
  (field EtqRPD)  ← Etiqueta del RPD
  (field sector)  ← Sector de la empresa
  (field var5a)   ← % Variación del precio respecto al de hace 5 días
  (field perd3)   ← "Bajando los 3 últimos días" (TRUE o FALSE)
  (field perd5)   ← "Bajando los 5 últimos días" (TRUE o FALSE)
  (field var5b)   ← % Variación5días - %Variación5díasSector
  (field VRS5)    ← "% Variación con respecto a la del sector en los últimos
                    5 días es menor que -5" (TRUE o FALSE)
  (field VarMen)  ← % Variación del precio respecto al de hace un mes
  (field VarTri)  ← % Variación del precio respecto al de hace tres meses
  (field VarSem)  ← % Variación del precio respecto al de hace seis meses
  (field Var12)   ← % Variación del precio respecto al de hace doce meses
)
```



Hecho que representa cada dato obtenido de *AnalisisSectores.txt*

```
(deftemplate Sector
  (field Nombre) ← Nombre del sector
  (field vardia)  ← Media del % de variaciones del precio de las empresas del sector
  (field cap)    ← Suma de la capitalización de la empresas del sector
  (field PER)    ← PER
  (field RPD)    ← RPD
  (field IBEX)   ← % de capitalización con respecto a la total del IBEX
  (field var5)   ← Media del % de variaciones del precio respecto al de hace 5 días
                  de las empresas del sector
  (field perd3)  ← “Bajando los 3 últimos días” (TRUE o FALSE)
  (field perd5)  ← “Bajando los 5 últimos días” (TRUE o FALSE)
  (field VarMen) ← % Variación del precio respecto al de hace un mes
  (field VarTri) ← % Variación del precio respecto al de hace tres meses
  (field VarSem) ← % Variación del precio respecto al de hace seis meses
  (field Var12)  ← % Variación del precio respecto al de hace doce meses
)
```

Hecho que representa cada dato obtenido de *Noticias.txt*

```
(deftemplate Noticia
  (field Nombre) ← Nombre de la empresa implicada en la noticia
  (field BM)     ← Noticia Buena o Mala
  (field dias)   ← Cuántos días hace que se lanzó la noticia
)
```

Hecho que representa lo datos obtenidos de *Cartera.txt* que corresponden a las inversiones que tiene el usuario

```
(deftemplate Inversion
  (field Entidad)
  (field acciones)
  (field preciototal)
)
```

Hecho que se utiliza para almacenar el rendimiento de cada propuesta posible

```
(deftemplate Rendimiento
  (field Propuesta) ← VENDER / INVERTIR
  (field Empresa)   ← Nombre de la empresa
  (field RE)        ← Rendimiento esperado
  (field Explicacion) ← Peligrosa / Sobrevalorada / Infravalorada
)
```

Hecho que se utiliza para almacenar las mejores propuestas según su rendimiento esperado, con explicación de la propuesta detallada

```
(deftemplate Propuesta
  (field Accion)   ← VENDER / INVERTIR
  (field Empresa) ← Nombre de la empresa
  (multifield Razon) ← Explicación detallada del porqué de la propuesta y del rendimiento
                    esperado
  (field Ganancia) ← Rendimiento esperado
)
```

(field num)

← Número que se usa como identificador para ordenar con facilidad las propuestas según su rendimiento esperado

)

Aparte de estos hechos se usan otros que no tienen una estructura fijada por un *deftemplate* sino que se usan más bien para controlar ciertos aspectos del programa; por ejemplo, el hecho (Cartera <Total>) donde <Total> es la cantidad de dinero total con la que cuenta el usuario en su cartera. Este hecho será único en la base de hechos y se irá modificando conforme se realicen las propuestas que el usuario decida.

Otros hechos importantes son los que categorizan las empresas: (Inestable <Empresa>), (Peligrosa <Empresa>), (Sobrevalorada <Empresa>) e (Infravalorada <Empresa>), donde <Empresa> se refiere al nombre de la empresa.

### 3.7. REGLAS DE CADA MÓDULO

#### – Módulo 0

##### **Para leer y procesar datos:**

openfileAnálisis  
LeerValoresDatos  
closefileAnálisis

##### **Para leer y procesar sectores:**

openfileSectores  
LeerValoresSectores  
closefileSectores

##### **Para leer y procesar cartera:**

openfileCartera  
LeerCartera  
closefileCartera

##### **Para leer y procesar noticias:**

openfileNoticias  
LeerNoticias  
closefileNoticias

##### **Para la deducción de empresas inestables:**

ValoresInestablesConstruccion  
EconomiaBajando  
ValoresInestablesNoticiaMala  
ValorEstableDurante2dias  
SectorEstableDurante2dias  
InestableNoticiaMalaSector  
InestableNoticiaMalaGeneral

#### – MÓDULO 1

##### **Para la deducción de empresas peligrosas:**

ValorInestablePerdiendo3dias  
ValorPerdiendo5diasyVarSector

## – MÓDULO 2

### **Para la deducción de empresas sobrevaloradas:**

GeneralSobrevalorado  
PequeñaPERaltoSobrevalorado  
PequeñaPERmedioRPDbajoSobrevalorado  
GrandePERmedioaltoRPDbajoSobrevalorado  
GrandePERaltoRPDmedioSobrevalorado

## – MÓDULO 3

### **Para la deducción de empresas infravaloradas:**

PERbajoRPDaltoInfravalorado  
caidoBastanteSubidoNomuchoPERbajoInfravalorado  
GrandeRPDaltoPERmedionoBajandoMejorqueSector

## – MÓDULO 4

### **Para realizar todas las propuestas posibles:**

venderEmpresaPeligrosa  
invertirEmpresaInfravalorada  
venderEmpresaSobrevalorada

### **Para proponer al usuario las 5 mejores propuestas, en caso de que haya suficientes, o para proponer todas las posibles en caso de que haya menos de 5:**

hacerPropuestas	
añadirRendimientoRestante	← por si quedase alguna propuesta sin construir habiendo menos de 5 propuestas
lanzarMenu	
propuestasMenu5	← Menú con 5 propuestas
propuestasMenu4	← Menú con 4 propuestas
propuestasMenu3	← Menú con 3 propuestas
propuestasMenu2	← Menú con 2 propuestas
propuestasMenu1	← Menú con 1 propuesta
SeguirPropuestas	← Pregunta al usuario si quiere aceptar más propuestas aparte de la ya escogida
EjecutarOpcion	
venderAcciones	
cantidadAcciones	
invertirAcciones	
modificarCartera	

## 4. BREVE MANUAL DE USO DEL SISTEMA

En CLIPS, cargar el paquete *inversor.clp*.

Ejecutar (*reset*)

Ejecutar (*run*)

A continuación se muestra un menú con un máximo de 5 propuestas (y una opción "SALIR").

Tras elegir una de ellas, se pregunta al usuario si desea llevar a cabo alguna propuesta más de las ya propuestas anteriormente o de otras nuevas que pudieran aparecer.

Si contesta "SI" aparecerá de nuevo un menú con las propuestas que antes no escogió y una más nueva, si la hubiese. En caso de que no la haya solo aparecerán 4 propuestas (más la opción "SALIR"). Podrá elegir tantas propuestas como desee el usuario hasta que se agoten.

Si contesta "NO" a la pregunta de si desea llevar a cabo alguna propuesta más, pasarán a ejecutarse las propuestas que el usuario ha escogido hasta ese momento. En caso de que alguna de esas elecciones implique una inversión en una empresa, se preguntará qué cantidad de acciones desea comprar.