

1. Se desea desarrollar un sistema experto con el fin de proporcionar consejos sobre el tipo de vino más adecuado a cada tipo de comida. A continuación se muestra una tabla con la descripción de un experto humano:

Tipo comida			Vino
Carne	Roja		Tinto Reserva Rioja
	Ave	Pavo	Tinto Crianza Rioja
		Resto	Rosado Navarra
		Cordero	Tinto Reserva Ribera
		Caza	Tinto Crianza Toro
Pescado	Azul		Blanco Barrica
	Blanco		Blanco Alvaríño
Pasta			Rosado Somontano
Otros			CAVA

Preguntas:

- Formule un Modelo de Pericia, en el contexto KADS-CommonKADS (modelo del dominio – entidades, atributos y relaciones -, esquema inferencial del método y control de ejecución), para la resolución de la tarea. Tenga en cuenta la secuenciación adecuada de cuestiones al usuario.

Como en los apuntes de la asignatura, vamos a dar los diferentes elementos de modelado a través de un lenguaje gráfico y a través de KML.

Comenzaremos por describir la tarea:

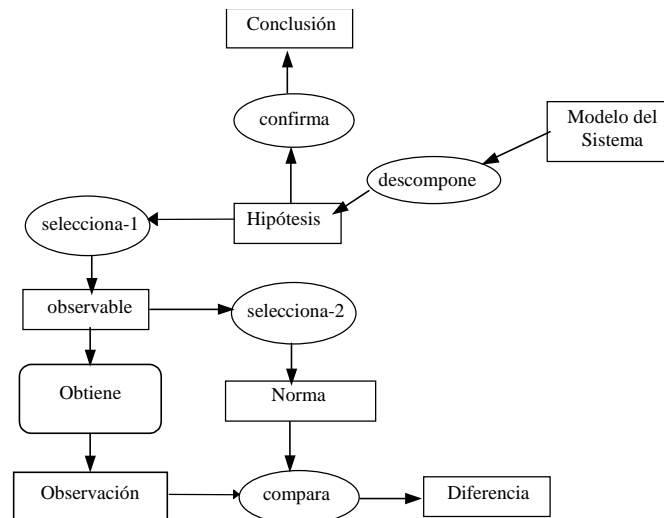
Tarea:

```

TASK decidir-vino-adeecuado;
  GOAL:
    "encontrar el vino adecuado a la comida que tomemos";
  ROLES:
    INPUT:
      No hay entradas externas a la tarea;
    OUTPUT:
      decisión-vino: "una hipótesis que explica la evidencia";
  ESPEC:
    "interroga al usuario sobre el tipo de comida que tomará y selecciona el vino más adecuado";
END TASK decidir-vino-adeecuado;
```

Método de resolución o PSM

El método de resolución de la tarea tiene bastante que ver con el método sistemático, que en los apuntes se muestra en un ejemplo como método de resolución de diagnóstico (en la siguiente figura se muestra únicamente la estructura inferencial del método sistemático).



Aquí, este método se puede simplificar bastante, en tanto que no hay que efectuar test de comprobación de una hipótesis ni comparar con una norma, simplemente se interroga al usuario sobre la veracidad e cualquiera de las hipótesis (en nuestro dominio tipos de comida). Si una hipótesis es verificada y no tiene posterior descomposición (nodo hoja) implica que ya tiene una decisión asociada a través de la inferencia *seleccionar*. En la siguiente figura se muestra la estructura de control

```

Toma-decisión-sistemática (+categoría-inicial, -decisión) by
  decompose (+categoría-inicial, -categorías-hipótesis)
  REPEAT
    obtiene (+categorías-hipótesis, -categoría-confirmada)
    decompose (+categoría-confirmada, +estructura-sistema, -categorías-hipótesis)
  UNTIL cardinal(categorías-hipótesis)==0
  selecciona (+categoría-confirmada, +modelo-categoría-decisión, -decisión)
  
```

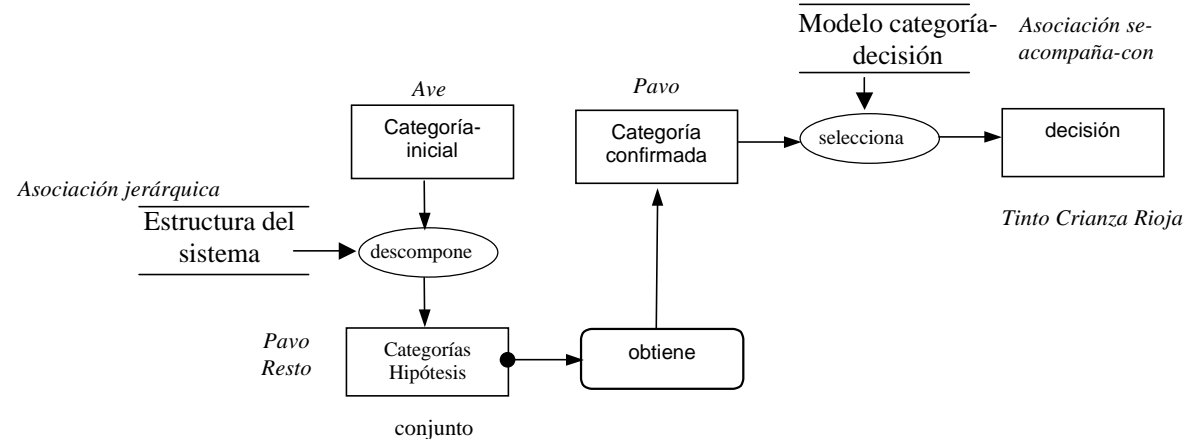
del método.

La especificación de la resolución de la **tarea de acuerdo a este método** sería:

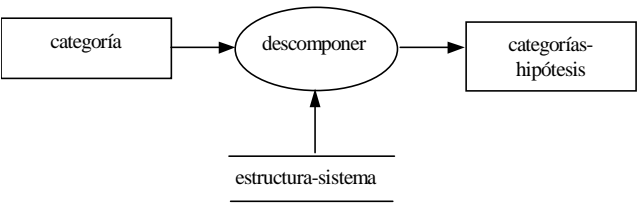
```

TASK-METHOD decidir-vino-según-método-sistemático;
  REALIZES: decidir-vino;
  DECOMPOSITION:
    INFERENCES: descomponer, seleccionar;
    TRANSFER-FUNCTIONS: obtener;
  ROLES:
    INTERMEDIATE:
      categorías-hipótesis: "conjunto de subcategorías, tipos de comidas";
      categoría-confirmada: "categoría confirmada, tipo de comida confirmada";
      estructura-sistema : "jerarquías de comidas";
      modelo-categoría-decisión : "asociación entre tipo de comida y tipo de vino";
      decisión: "tipo de vino seleccionado de acuerdo al tipo de comida"
  CONTROL-STRUCTURE:
    descomponer (categoría-inicial, -categorías-hipótesis)
    REPEAT
      obtener (+categorías-hipótesis, -categoría-confirmada);
      descomponer (+categoría-confirmada, +estructura-sistema, -categorías-hipótesis);
    UNTIL cardinal(categorías-hipótesis)==0
    selecciona (+categoría-confirmada, +modelo-categoría-decisión, -decisión);
  END TASK-METHOD decidir-vino-según-método-sistemático;
  
```

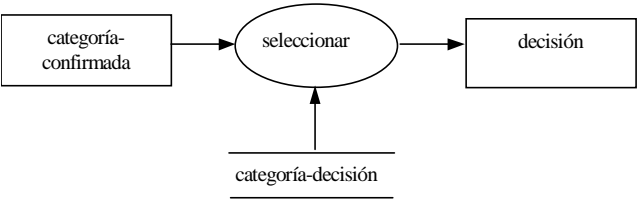
Y en esta otra figura se muestra la **estructura inferencial** anotada con ejemplos de entidades del dominio que desempeñan los diferentes papeles dinámicos (*categoría-inicial*, *categorías-hipótesis*, *categoría-confirmada*, *decisión*) y las relaciones sobre las que se apoyan las inferencias o papeles estáticos (*estructura-sistema*, *modelo-categoría-decisión*).



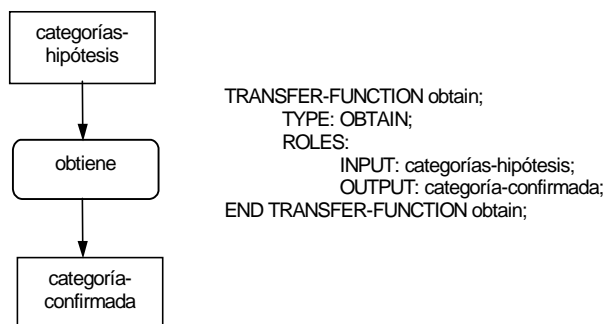
A partir de las siguientes definiciones de **inferencias**:



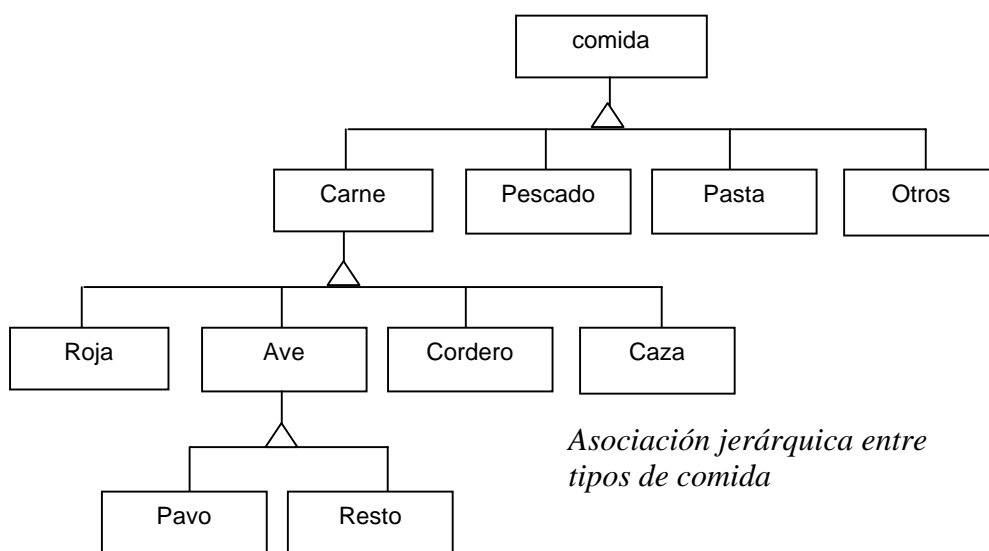
INFERENCE descomponer;
ROLES
INPUT: categoría;
OUTPUT: categorías-hipótesis;
STATIC estructura-sistema;
SPECIFICATION:
"se descompone una categoría para obtener las posibles subcategorías a las que pertenece la entidad a clasificar"
END INFERENCE descomponer;



INFERENCE seleccionar;
ROLES
INPUT: categoría-confirmada;
OUTPUT: decisión;
STATIC categoría-decisión;
SPECIFICATION:
"se selecciona la decisión asociada con la categoría confirmada"
END INFERENCE seleccionar;

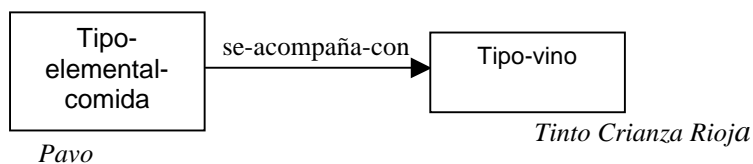


En la descripción del **dominio** se observa una estructura jerárquica de los tipos de comida:



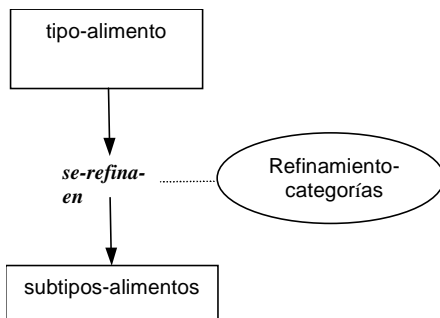
Por otro lado hay una asociación sencilla, del tipo 1 a 1 en realidad, entre los tipos de comida , podríamos decir elementales (nodos hoja de la anterior estructura) y los diferentes tipos de vino.

Asociación jerárquica entre las diferentes tipos de comida.

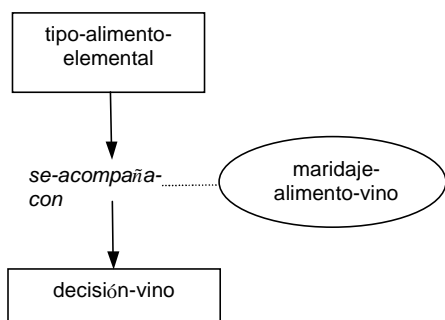


Asociación de acompañamiento

Pero para aplicar esta estructura inferencial en el dominio, quizá sea mejor modelar las **relaciones** no como asociaciones estáticas sino como tipos de reglas, lo que produce un modelo más cercano a tal como sería una implementación de estas relaciones sobre reglas y de las inferencias sobre un motor de encadenamiento de reglas hacia delante.



RULE-TYPE Refinamiento-alimentos;
 DESCRIPTION: Define la descomposición-
 refinamiento de una categoría en subcategorías
 ANTECEDENT: tipo-alimento;
 CARDINALITY: 1;
 CONSEQUENT: subtipos-alimentos;
 CARDINALITY: n;
 CONNECTION-SYMBOL:
se-refina-en;
 END-RULE-TYPE Refinamiento-alimentos;



RULE-TYPE maridaje-alimento-vino;
 DESCRIPTION: Define la asociación directa entre
 tipos elementales de comida y la decisión del vino
 a seleccionar
 ANTECEDENT: tipo-alimento-elemental;
 CARDINALITY: 1;
 CONSEQUENT: decisión-vino;
 CARDINALITY: 1;
 CONNECTION-SYMBOL:
se-acompaña-con;
 END-RULE-TYPE maridaje-alimento-vino;

KNOWLEDGE-BASE Asociaciones-alimento-bebida;

USES:

Refinamiento-categorías FROM modelo-buen-comer-bebida;
 Maridaje-alimento-bebida FROM modelo- buen-comer-bebida;

EXPRESSIONS:

/* Refinamiento-categorías */

maridaje.tipo-comida =comida *se-refina-en* maridaje.sub-tipos-comida = [carne, pescado, pasta, otros];

maridaje.tipo-comida =carne *se-refina-en* maridaje.sub-tipos-comida= [roja, ave, cordero, otra];

...

/* maridaje-alimento-vino */

maridaje.tipo-comida = pavo *se-acompaña-con* maridaje.decisión-vino = "Tinto Crianza Rioja";

...

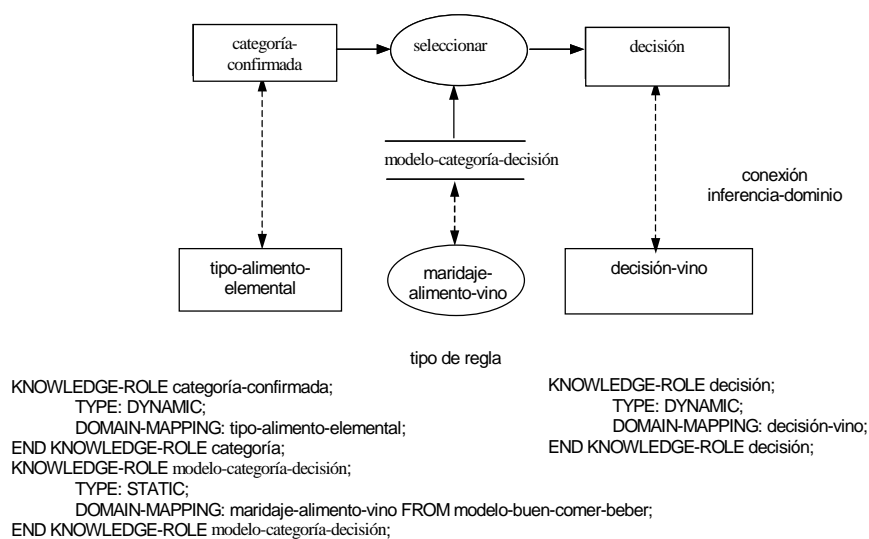
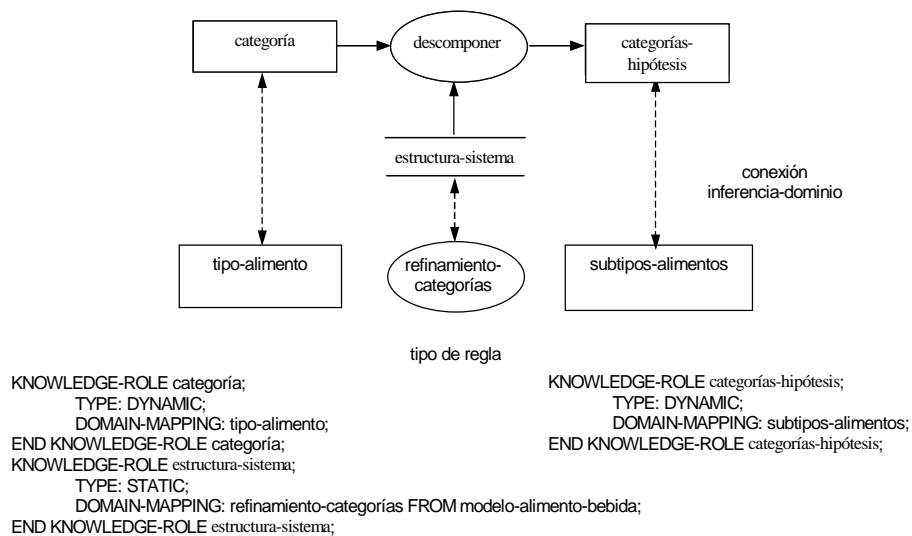
END KNOWLEDGE-BASE Asociaciones-alimento-bebida;

Tal y como se resuelve la tarea, únicamente es preciso modelar un único concepto en el dominio:

Maridaje
Tipo-comida: INITIAL-VALUE "comida"
Subtipos-comida: MULTIPLE- VALUE string
Decisión-vino: string

CONCEPT maridaje;
 ATTRIBUTES:
 Tipo-comida: STRING
 INITIAL-VALUE comida;
 Subtipos-comida: MULTIPLE-VALUE STRING;
 Decisión-vino: STRING;
 END CONCEPT maridaje;

De tal forma que así se enlazaría la capa inferencia con la del dominio:



Como ejercicio se deja la modificación del modelo para su adecuación al método de resolución heurístico (ver apuntes).