

# **Guía para el segundo examen parcial de Fundamentos de Inteligencia Artificial**

**4BM1**

**Velázquez Arrieta Eduardo Uriel**

## **I. Responda de forma concreta**

### **1. ¿Qué es conocimiento?**

Es la información que posee el individuo en su mente, personalizada y subjetiva, relacionada con el paradigma de pensamiento individual, la información se transforma en conocimiento una vez es procesada por la mente.

### **2. ¿Qué es un modelo de representación del conocimiento en el contexto de la Inteligencia Artificial?**

Una forma estructurada de organizar y formalizar el conocimiento sobre un dominio específico o un universo de discurso, en el caso particular de la IA tiene como objetivo fundamental representar el conocimiento relativo a un universo o dominio de discurso almacenado.

### **3. ¿Qué características debe tener un modelo de representación del conocimiento?**

Cobertura, consistencia, eficiencia, mantenibilidad y comprensibilidad.

### **4. ¿Qué es un sistema basado en conocimiento?**

Son aquellos sistemas que resuelven problemas utilizando una representación del conocimiento humano. Estos sistemas están diseñados para emular la capacidad de toma de decisiones de expertos en dominios específicos, mediante el uso de reglas, hechos y modelos que replican el razonamiento humano.

### **5. Ejemplifique los razonamientos: deductivo, inductivo y abductivo.**

Deductivo: Usa un mecanismo mediante el cual se realizan inferencias, es decir, el proceso de derivar conclusiones a partir de premisas o evidencias. Un argumento lógico es un tipo de razonamiento en el que, a partir de premisas verdaderas, se obtiene una conclusión necesariamente verdadera.

Inductivo: Se parte de casos particulares para llegar a una conclusión general. A diferencia del razonamiento deductivo, la conclusión no se deriva necesariamente de las premisas, sino que se infiere con cierto grado de probabilidad.

Abductivo: Consiste en elegir la explicación más plausible o probable para un fenómeno, a partir de una observación y un conjunto de posibles causas. No garantiza la verdad de la conclusión, pero ofrece la mejor hipótesis posible.

### **6. Ejemplifica modus ponens y modus tollens.**

Modus tollens:

Si apruebo todas las materias me van a dar beca

No me dieron la beca

∴ No aprobé todas mis materias

Modus ponens:

Si estudio apruebo el examen

Aprobé el examen

∴ Estudie para el examen

7. **¿Qué es un sistema basado en reglas?**

Son aquellos que están basados en reglas de producción como mecanismo de representación del conocimiento.

Las reglas de producción tienen el esquema:

Si antecedente => consecuente ∴ inferencia

8. **¿Qué son las reglas de producción?**

Antecedente: Contiene las cláusulas que deben cumplirse para que la regla pueda evaluarse o ejecutarse.

Consecuente: Indica las conclusiones que se deducen de las premisas o las acciones que el sistema debe realizar cuando ejecuta la regla.

Inferencia: Una regla se dispara o ejecuta cuando todos sus antecedentes se cumplen, produciendo una conclusión.

9. **¿Qué es encadenamiento hacia adelante?**

Tipo de inferencia que está guiado por las evidencias o hechos disponibles. P.E, un mecánico experto aplicará reglas cuyos antecedentes coincidan con las evidencias observadas en un auto.

10. **¿Qué es encadenamiento hacia atrás?**

El proceso de inferencia está guiado por un objetivo o hipótesis que se desea verificar. P.E, un sistema experto puede plantear la hipótesis de que un paciente tenga una enfermedad y procederá a buscar evidencias, como resultado de estudios clínicos, que permitan confirmar o rechazar dicha hipótesis.

11. **¿Qué es una ontología?**

Una especificación de una conceptualización. Esto significa que una ontología es una estructura que describe los objetos y demás entidades que se asume existen en un dominio de discurso específico, así como las relaciones que se mantienen entre ellos.

12. **¿Qué es una red semántica?**

**¿Qué es un marco o frame?**

Son una forma de representación estructurada de conocimiento que muestran entidades con sus atributos, así como las relaciones entre ellos formando una red de marcos.

**13. ¿Qué son los modelos de dependencia conceptual?**

Esquemas de representación del conocimiento orientados a la comprensión del lenguaje natural. Se centran en un conjunto de primitivas léxicas que permiten representar cualquier concepto verbal.

**14. ¿Qué son los guiones?**

Permiten describir de forma genérica el conocimiento procedimental, en los que un esquema de acción es una representación estructurada y estereotipada de una secuencia de acciones complejas.

**15. ¿Qué es la lógica difusa?**

Método de razonamiento aproximado no probabilístico, que puede definirse como una extensión de la lógica multivaluada. A diferencia de la lógica clásica, que solo permite valores de verdadero o falso, la lógica difusa permite representar grados de verdad entre 1 y 0, posibilitando modelar situaciones de incertidumbre o imprecisión.

**16. ¿Qué es un conjunto difuso? ¿Qué es una función de membresía?**

Conjunto difuso:

Es una generalización del concepto de conjunto clásico en matemáticas, donde la pertenencia de un elemento al conjunto no es binaria, sino que puede tomar cualquier valor intermedio entre 0 y 1. Este valor se conoce como grado de pertenencia y representa qué tan cierto es que el elemento pertenece al conjunto.

Función de pertenencia:

Proporciona una medida del grado de similitud de un elemento del universo de discurso con el conjunto difuso. La forma de la función de pertenencia utilizada dependerá del criterio aplicado en la resolución de cada problema.

**17. Explique qué son las variables lingüísticas**

Es aquella cuyos valores son palabras o sentencias, a menudo describen el estado de un objeto o fenómeno. Las variables lingüísticas admiten que sus valores sean etiquetas lingüísticas, en lugar de valores exactos.

**18. Explique el método Mamdani**

Fuzzificación de los variables de entrada:

Convierte los valores numéricos de las variables de entrada en valores difusos, utilizando funciones de pertenencia para representar el grado de similitud en cada conjunto difuso.

Evaluación de las reglas:

Aplica las reglas difusas en función de los valores fuzzificados, evaluando las condiciones de cada regla para determinar sus salidas.

Agregación de las salidas de las reglas:

Combina las salidas difusas de todas las reglas para formar una única salida difusa que representa el resultado acumulando del sistema.

Defuzzificación:

Convierta la salida difusa en un valor numérico preciso, obteniendo así un resultado correcto a partir de la inferencia difusa.

## II. Resuelve

### 1. Formalizar en lógica de predicados de primer orden

- a) En todo programa existe alguna rutina que no ha sido probada y que hace que el programa se pare anormalmente.

$P(x) : x$  es un programa.

$R(x, y) : y$  es una rutina del programa.  $x$

$NP(y) : y$  no ha sido probada.

$SE(y) : y$  hace que el programa se pare anormalmente .

$$\forall x(P(x) \rightarrow \exists y(R(x, y) \wedge NP(y) \wedge SE(y)))$$

- b) No todos votaron por el candidato demócrata.

Dominio: personas.

Predicados:  $V(x) : x$  votó por el candidato demócrata.

$$\neg \forall x \forall y ((F(x) \wedge M(x)) \rightarrow V(x, y))$$

- c) Todos los automóviles Ferrari son más veloces que los Mercedes

Dominio: automóviles

Predicados:

$F(x) : x$  es un ferrari.

$M(x) : x$  es un mercedes.

$V(x, y) : x$  es más veloz que  $y$ .

$$\forall x \forall y ((F(x) \wedge M(y)) \rightarrow V(x, y))$$

- d) Alguien se robó una laptop.

Dominio: personas, objetos.

Predicados:

$L(x) : x$  es una laptop.

$R(x, y) : x$  se robó a  $y$ .

$$\exists x \exists y (L(y) \wedge R(x, y))$$

2. Datos

**$Ha(x)$ : x sabe hablar**

**$I(x)$ : x es inteligente**

**La frase: "Cualquiera que sepa hablar es inteligente" se formaliza en lógica de predicados como:**

a)  $\forall x (Ha(x) \vee I(x))$

**b)  $\forall x (Ha(x) \rightarrow I(x))$**

c)  $\exists x (Ha(x) \rightarrow I(x))$

**d)  $\forall x (Ha(x) \leftrightarrow I(x))$**

3. Represente en Prolog el siguiente árbol

genealógico. Utilizando solo las relaciones:

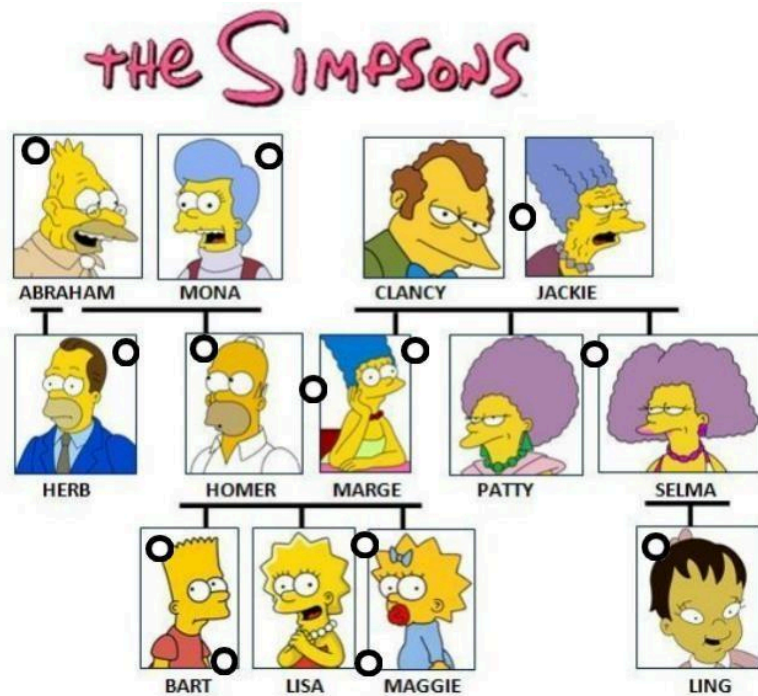
- **progenitor**
- **matrimonio\**

Y los atributos:

- **hombre**
- **mujer**

Y defina las reglas para:

- **tio**
- **tia**
- **primo**
- **prima**



```
/*hechos */
```

```
es_hombre(abraham).  
es_hombre(clancy).  
es_hombre(herb).  
es_hombre(homero).  
es_hombre(bart).
```

```
es_mujer(mona).  
es_mujer(jackie).  
es_mujer(marge).  
es_mujer(patty).  
es_mujer(selma).  
es_mujer(lisa).  
es_mujer(maggie).  
es_mujer(ling).
```

```
/*relaciones de progenitor */
```

```
es_progenitor(abraham,homero).  
es_progenitor(abraham,herb).  
es_progenitor(mona,homero).
```

```
es_progenitor(clancy,marge).
```

```
es_progenitor(clancy,patty).
es_progenitor(clancy,selma).
```

```
es_progenitor(jackie,marge).
es_progenitor(jackie,patty).
es_progenitor(jackie,selma).
```

```
es_progenitor(homero,bart).
es_progenitor(homero,lisa).
es_progenitor(homero,maggie).
```

```
es_progenitor(marge,bart).
es_progenitor(marge,lisa).
es_progenitor(marge,maggie).
```

```
es_progenitor(selma,ling).
```

```
/*relaciones de matrimonio */
```

```
es_matrimonio(clancy,jackie).
es_matrimonio(homero,marge).
```

```
%Reglas auxiliares
```

```
es_padre(X,Y):- es_hombre(X), es_progenitor(X,Y).
es_madre(X,Y):- es_mujer(X), es_progenitor(X,Y).
```

```
es_hermano(X,Y):-
    es_progenitor(P,Y),
    es_progenitor(P,Y),
    X \= Y,
    es_hombre(X).
```

```
es_hermana(X,Y):-
    es_progenitor(P,Y),
    es_progenitor(P,Y),
    X \= Y,
    es_mujer(X).
```

```
/*reglas */
```

```
es_tio(Tio,Sobrino) :-
    (es_hermano(Tio,Padre), es_progenitor(Padre,Sobrino));
    (es_hermano(Tio,Madre), es_progenitor(Madre,Sobrino)).
```

```
es_tia(Tia,Sobrino) :-
```

```
(es_hermana(Tia,Padre), es_progenitor(Padre,Sobrino));  
(es_hermano(Tia,Madre), es_progenitor(Madre,Sobrino)).
```

```
es_primo(Primo, Persona) :-  
    es_progenitor(P1, Primo),  
    es_progenitor(P2,Persona),  
    es_hermano(P1,P2),  
    es_hombre(Primo).
```

```
es_prima(Prima, Persona) :-  
    es_progenitor(P1, Prima),  
    es_progenitor(P2,Persona),  
    es_hermano(P1,P2),  
    es_mujer(Prima).
```

4. Escriba una regla para las relaciones: **consuegro** y **concuño**.

```
es_consuegro(X, Y) :-  
    es_progenitor(X, Hijo1),  
    es_progenitor(Y, Hijo2),  
    es_matrimonio(Hijo1, Hijo2),  
    X \= Y.
```

```
es_concuno(X,Y):-  
    es_matrimonio(X, Pareja1),  
    es_matrimonio(Y, Pareja2),  
    (es_hermana(pareja1,pareja2) ; es_hermano(pareja1,pareja2) ),  
    x \= y.
```

5. Escriba las reglas Prolog para sumar los elementos de una lista.

Ejemplo de Consulta:

**?- suma([ 1,4,2,5,3], S).**

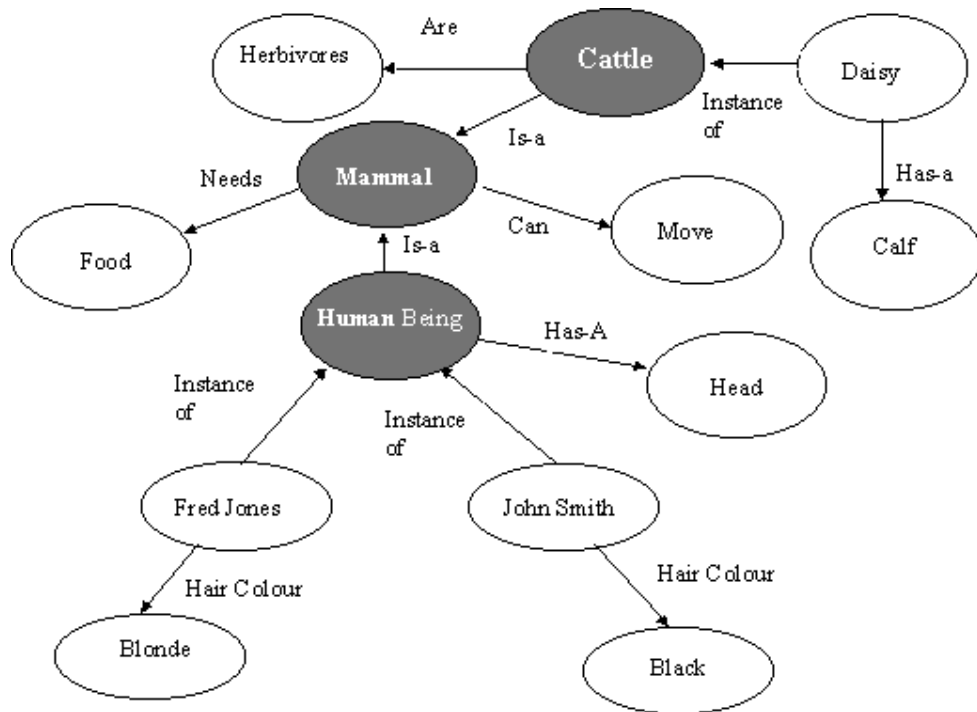
**S=15**

```
%Condicion inicial, si la lista  
esta vacia la suma es 0.  
suma_lista([], 0).
```



```
suma_lista([X|Y], Suma) :-  
    suma_lista(Y,  
Suma_restante),  
    Suma is X +  
Suma_restante.
```

6. Represente Prolog la siguiente red semántica



%Relaciones is-a

```

es_un(cattle,mammal).
es_un(mammal,animal).
es_un(human_being,mammal).
  
```

%Relaciones instance-of

```

instancia_de(daisy,cattle).
instancia_de(john_smith, human_being).
instancia_de(fred_jones,human_being).
  
```

%Relaciones has\_a

```

tiene(human_being,head).
tiene(daisy,calf).
  
```

%Relaciones needs

```

necesita(mammal, food).
  
```

%Relaciones can

```
puede(mammal,moverse).
```

```
%Caracteristicas
```

```
Caracteristica(fred_jones,hair_color,blonde).
```

```
Caracteristica(john_smith,hair_color, black).
```

7. Represente en marcos el conocimiento del punto anterior.

```
%Clases generales
```

```
frame(mammal,[  
    needs(food),  
    can(move)  
]).
```

```
frame(cattle,[  
    isa(mammal),  
    are(herbivores)  
]).
```

```
frame(human_being, [  
    isa(mammal),  
    has(head)  
]).
```

```
%Instancias
```

```
frame(daisy,[  
    instancia_of(cattle),  
    has(calf)  
]).
```

```
frame(fred_jones,[  
    instancia_of(human_being),  
    hair_colour(blonde)  
]).
```

```
frame(john_smith, [  
    instancia_of(human_being),  
    hair_colour(black)  
]).
```