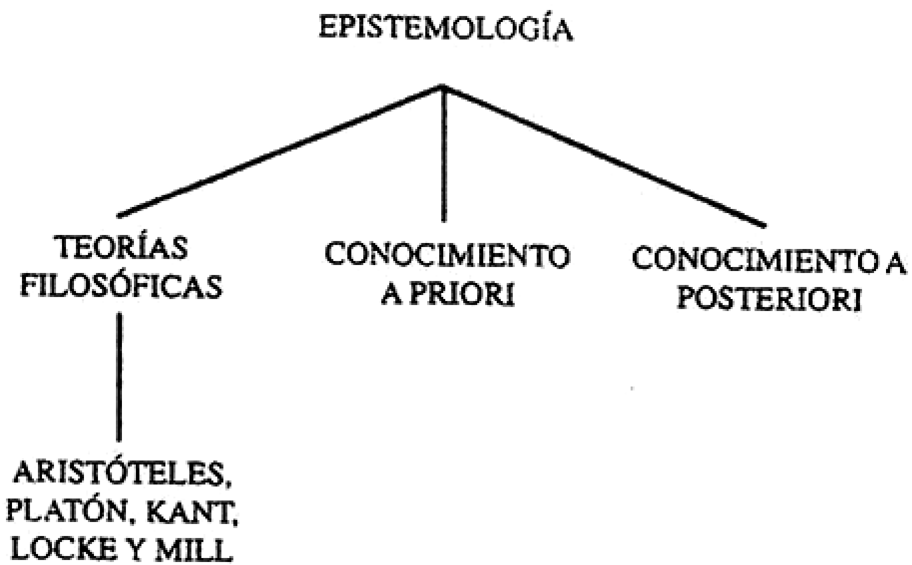
La Representación del Conocimiento

¿CÓMO REPRESENTAR EL CONOCIMIENTO?

TIPOS DE CONOCIMENTO

El epistemología es el estudio del conocimiento, hay dos tipos esenciales llamados a priori y posteriori.



Algoritmo + Estructura =Programas

Conocimiento + Inferencia = Sistema Experto

Estos procesos de inferencia es la segunda parte esencial de un sistema experto.

El pensamiento humano, generalmente utiliza razonamiento. El término hechos puede significar datos o información.

METACONOCIMIENTO
CONOCIMIENTO
INFORMACION
DATOS
RUDIOS

La experiencia es un tipo de conocimiento que poseen los especialistas, es el conocimiento implícito de los especialistas que debe extraerse y hacerse explícito para que pueda codificarse en un sistema experto.

El meta conocimiento es conocimiento acerca del conocimiento.

Un sentido filosófico, la sabiduría es la cumbre del conocimiento.

TECNICAS PARA REPRESENTAR

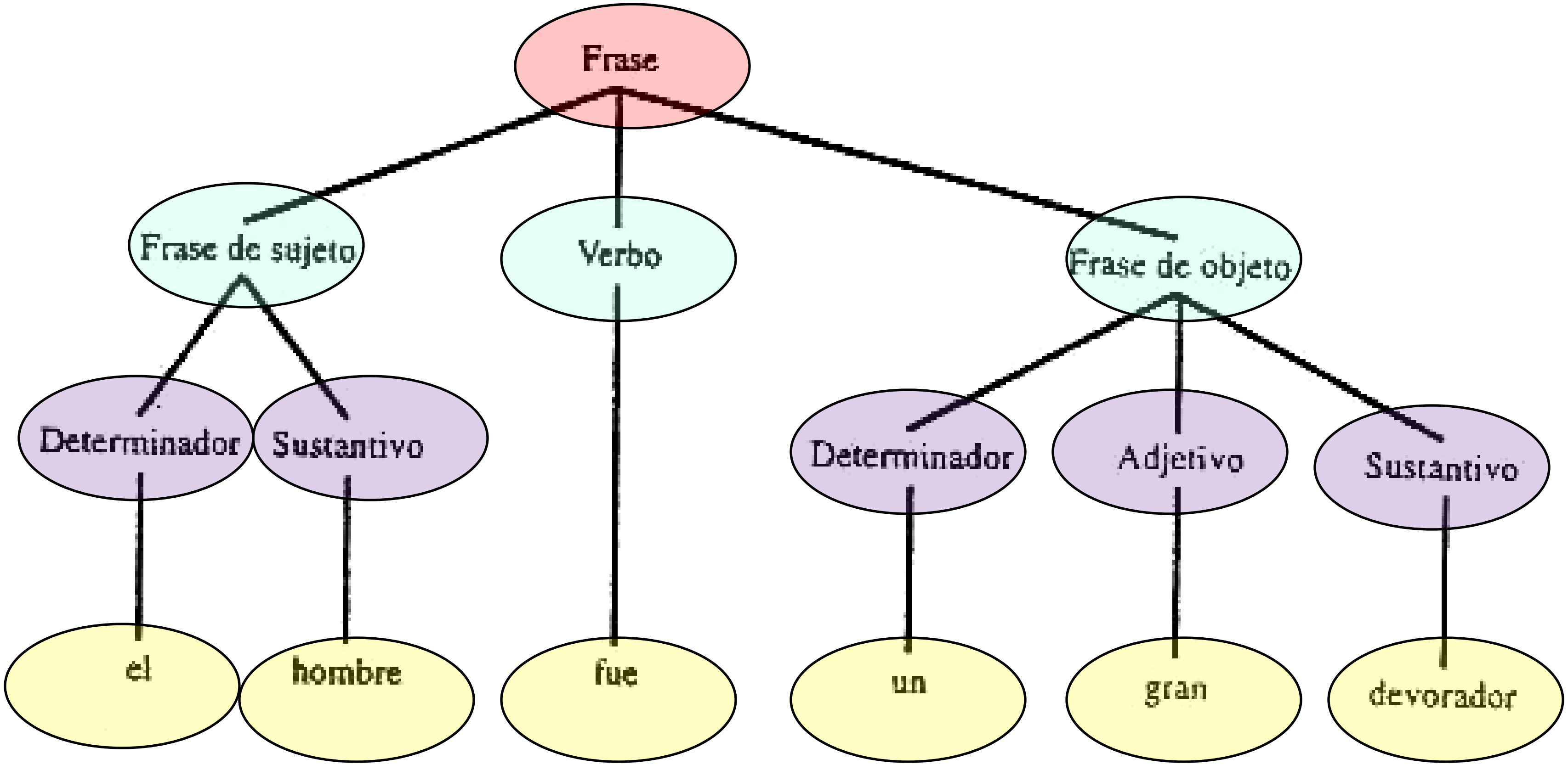
EL CONOCIMIENTO

Reglas, redes semánticas, marcos, guiones, lenguaje de representación de conocimiento, Gráficas conceptuales.

Tipos de lenguajes: naturales, lógicos, matemáticos y de cómputo.

Una gramática es un conjunto completo de reglas de producción que define un lenguaje sin ambigüedades.

Por ejemplo: Un árbol de análisis gramatical o árbol de derivación es una representación gráfica de una oración, descompuesta en todos los terminales y no terminales utilizados para derivarla.



Lógica Proposicional

LOGICA PROPOSICIONAL

LENGUAJE

- Sintaxis:
- Semántica: asignación de valores a las variables

SISTEMA FORMAL

- Lenguaje
- Axiomas
- Reglas de inferencia

- **Proposición**: Una oración afirmativa de la cual podemos decir que es **verdadera** o **falsa** (pero no ambas!!)
- Ejemplos de Proposiciones:
  - Ayer llovió en Huaraz.
  - Rigel está en Orión.
  - 2 . 3 = 3 + 3
  - 3 es primo.
  - El factorial de 0 es 1.

seguimos...

- Si ayer llovió en Huaraz, entonces el César Álvarez se mojó.
- Rigel está en Orión o Orión está en Rigel
- 2 . 3 = 6 y 6 es impar
- 3 no es primo.
- Hay un número natural que es par y es primo.
- Todo entero par mayor que cuatro es la suma de dos números primos.
- El factorial de cero y factorial de uno ,es uno.

estos ejemplos no son proposiciones...

- ¿Ayer llovió en Huaraz?
- ¿Nos sirve de algo, conocer si Orión tiene a Rigel?
- Parecece que no hay primos que sean pares.
- Pregunten quien es primero ¿el huevo o la gallina?
- $2 . X = X + X$
- $X*M*M= M^2 * X$

Sintaxis

Alfabeto PROPOSICIONAL

Σ_{PROP} que consiste de:

0 Atomos: V , F

1 variables proposicionales

p_0, p_1,p_2,... Ó P,Q,R,S,T…

2 Conectivos $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$,$\leftrightarrow$

3 Símbolos auxiliares: (,)

C es al conjunto donde $\{\wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow\}$

Fbfs: fórmulas bien formadas

Sintaxis

PROP es un conjunto fbf definido inductivamente por :

i) $p_i \in$ PROP para todo i $\in \mathbf{N}$

ii) Si $\alpha \in$ PROP y $\beta \in$ PROP entonces

- $(\omega 1 \wedge w2) \in$ PROP
- $(\omega 1 \vee w2) \in$ PROP
- $(\omega 1 \rightarrow w2) \in$ PROP
- $(\omega 1 \leftrightarrow w2) \in$ PROP

iii) Si $w1 \in$ PROP entonces $(\neg w1) \in$ PROP

fórmulas

atómicas

EXPRESIONES VARIAS

Conectiva	Expresión en el lenguaje natural	Ejemplo	Símbolo en este artículo	Símbolos alternativos
Negación	no	**No** está lloviendo.	$\neg$	$\sim$
Conjunción	y	Está lloviendo **y** está nublado.	$\wedge$	$\&$.
Disyunción	o	Está lloviendo **o** está soleado.	$\vee$	
Condicional material	si... entonces	**Si** está soleado, **entonces** es de día.	$\rightarrow$	$\supset$
Bicondicional	si y sólo si	Está nublado **si y sólo si** hay nubes visibles.	$\leftrightarrow$	$\equiv$
Negación conjunta	ni... ni	**Ni** está soleado **ni** está nublado.	$\downarrow$	
Disyunción excluyente	o bien... o bien	**O bien** está soleado, **o bien** está nublado.	$\nleftrightarrow$	$\oplus, \not\equiv, W$

PROP (cont.)

Ejemplos de objetos de PROP:

- p_0
- $(p_1 \rightarrow p_3)$
- $((p_1 \rightarrow p_2) \vee (p_3 \wedge (\neg p_5)))$

Traducción al lenguaje lógico

- **Ejm.**
  - Ayer llovió en Huaraz ➔ p_0.
  - César Álvarez se mojó ➔ p_1.
  - Rigel está en Orión ➔ p_2.
  - 2 . 3 = 6 ➔ p_3
  - 6 es impar ➔ p_4.
  - El factorial de cero e 1➔ p_5.

- Las oraciones compuestas se traducen usando los conectivos
  - **Ejemplos:**
    - Si ayer llovió en Huaraz, entonces César Alvarez se mojó ➔ $(p_0 \to p_1)$.
    - 2 . 3 = 6 y 6 es impar ➔ $(p_3 \wedge p_4)$.
    - 6 no es impar ➔ $(\neg p_4)$.

Traducción al lenguaje Lógico

Algunas oraciones no tienen una buena traducción a PROP:

- Hay chanchos que no vuelan. p_0
- Todo entero par mayor que cuatro es la suma de dos números primos. p_1

Ahora veamos …

- P1
- p2
- …
- Pn
- C

PREMISAS

RAZONAMIENTO Y CONCLUSION

- Piglets es un chancho
- Si Piglets es un chancho entonces tiene garrapatas .
- ∴ Piglets tiene garrapatas

Coja lápiz y papel….

Si continúa la lluvia el río aumentará.

Si el río aumenta entonces el puente será arrastrado.

Si la continuación de la lluvia hace que el puente sea arrastrado entonces un solo camino no será suficiente para la ciudad.

O bien un solo camino es suficiente para la ciudad, o los ingenieros han cometido un error.

Por lo tanto los Ingenieros han cometido un error.

Dos maneras diferentes de justificar, la veracidad

I-Justificar que la veracidad de las hipótesis implica la veracidad de la conclusión

(Justificaciónón semántica $\Gamma \models \beta$)

II-Dar una prueba matemática, que llegue a la conclusión a partir de las hipótesis, a través de pasos debidamente justificados.

(Justificación sintáctica $\Gamma \vdash \beta$)

Justificación Semántica

Consiste en verificar que la fórmula de PROP que codifica el razonamiento es una tautología

$$\models \{\ p1 \wedge p2 \wedge p3 \ldots \wedge pn) \rightarrow C\ \}$$

Para el ejemplo de Piglets.

$$\models \{\ ((Pch \rightarrow ga) \wedge\ Pch) \rightarrow\ ga\ \}$$

Justificación Sintáctica

Dar una prueba matemática, que:

- Conclusión a partir de las hipótesis,
- Pasos pasos estrictamente justificados

p1 p2 Pn	PREMISAS
d1 dr	Conclusiones previas
C	Conclusión Final

Inferencia

Pertenecen a las especificaciones del Sistema Lógico Formal, o sea al **Metalenguaje**.

Son reglas sintácticas que **me permiten deducir** a partir de ciertas formas proposicionales, otras formas proposicionales.

La prueba consiste en un encadenamiento de pasos de reglas de inferencia que nos permite llegar a la conclusión.

EJEMPLOS DE REGLAS:

- MODUS PONENS: $A \rightarrow B,\ A \,/\therefore B$
- MODUS TOLLENS: $A \rightarrow B, \neg B \,/\therefore \neg A$
- SILOGISMO DISYUNTIVO: $A \vee B, \neg A \,/\therefore B$

Ejemplos:

1- $C \rightarrow R$

2- $R \rightarrow P$

3- $(C \rightarrow P) \rightarrow \neg S$

4- $S \vee E$ / $\therefore E$

5- $C \rightarrow P$	1y2
6- $\neg S$	3y5
7- E	4y6

Damos símbolos a las proposiciones atómicas:

- p: Hará una fiesta
- q: Aprueba lógica
- r: Aprueba programación
- s: Se irá de viaje
- t: María estudiará todo el verano

1. María estudiará durante todo el verano si no aprueba lógica ni programación.
    - $(\sim q \wedge \sim r) \rightarrow t$
2. Si María aprueba lógica hará una fiesta y sino estudiará durante el verano.
    - $(q \rightarrow p) \wedge (\sim q \rightarrow t)$
3. María no hará una fiesta ni se irá de viaje si no aprueba lógica ni programación.
    - $(\sim q \wedge \sim r) \rightarrow (\sim p \wedge \sim s)$
4. Si María aprueba lógica hará una fiesta, pero si aprueba programación se irá de viaje.
    - $(q \rightarrow p) \wedge (r \rightarrow s)$