



APRENDEREMOS
A RAZONAR
(de forma rigurosa)
CON
LÓGICA DE PRIMER ORDEN



RAZONAR:



Resolver problemas

según unas

reglas

determinadas.



SÓLO \rightarrow Reglas lógicas *(ver hoja reglas)*

MP: $A \rightarrow B, A \Rightarrow B$

Etc...



Razonamiento lógico

Premisas : P_i

Conclusión : Q

$$P_1 \ P_2 \ \dots \ P_n \Rightarrow Q$$

\Rightarrow deductor

Razonamiento
lógico **VÁLIDO**

De hipótesis / premisas / proposiciones

verdaderas



conclusiones **verdaderas**



¡¡Premisas verdaderas!!

¿Sólo serán válidas declaraciones
científicamente comprobadas ?



NO

¿Enunciados declarativos
de cualquier tipo ?



SI



Objetivo:

cómo se razona, **no qué** se razona

Sólo estudiaremos si la
estructura lógica del razonamiento
es válida en relación a los símbolos
que la conforman

$$A \rightarrow B, A \Rightarrow B$$

*No importa
contenido
de A, B*



¿¿¿ PREMISAS CIERTAS???



No se pueden
contradecir

¿Pueden ser
todas ciertas ?

P1: Yo vengo

P2: Tú vas



Si

P1: Yo vengo

P2: Tú vas

P3: Tú no vas



No.

Se contradicen



Razonamiento lógico **NO** válido

$$P_1 \ P_2 \ \dots \ P_n \Rightarrow Q$$

De premisas **verdaderas**



Conclusión **falsa**

P1: Tú vas

P2: Yo vengo

NO Vengo



Otras estructuras válidas

$$P_1 \ P_2 \ \dots \ P_n \Rightarrow Q$$

De premisas **falsas**



Conclusión **verdadera**

P1: Yo vengo

P2: Tú vas y no vas

Yo vengo



Otras estructuras válidas

$$P_1 \ P_2 \ \dots \ P_n \Rightarrow Q$$

De premisas **falsas**



Conclusión **falsa**

P1: Yo vengo

P2: Tú vas y no vas

No Vengo

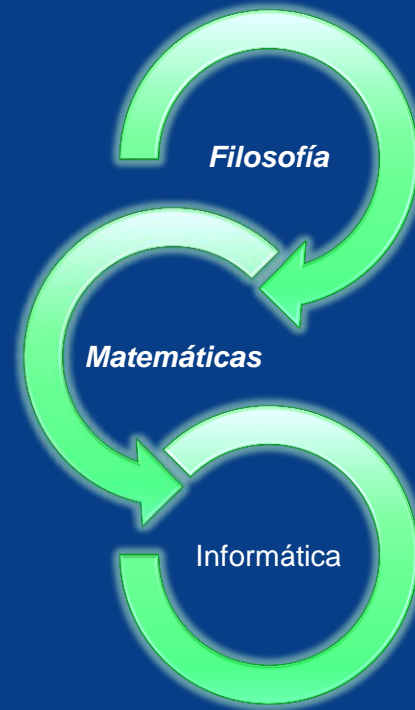


Lógica

Disciplina que estudia
las **reglas**
que permiten demostrar
la **validez**
de los razonamientos lógicos

Se trata de
razonar de forma rigurosa

Certidumbre *total* en decisiones





Estudio de razonamientos válidos: Cálculo lógico

1º Se formaliza el problema mediante fórmulas lógicas y se obtiene su estructura lógica

Lenguaje

2º Se interpreta cada fórmula como V o F y el razonamiento como válido o falaz

Semántica

3º Se aplican reglas para obtener nuevas fórmulas

Deducción Natural



Lenguaje lógico

Del Lenguaje **natural**

Sólo → Enunciados **declarativos**

Proposición



Atómica

“ A Jaime le gusta el pan”



Molecular

“ A Jaime le gusta el pan
y el queso”

Toda proposición es cierta (V) o falsa (F), pero no ambas cosas



Lenguaje lógico formal

De proposiciones

De predicados

“ A Jaime le gusta el pan”

Fórmula lógica
proposicional:

p

Fórmula lógica
predicativa:

gusta(jaime, pan)



Lenguaje de proposiciones

1º Busca proposiciones atómicas
y, posibles
conexiones entre ellas



Ejercicios : localizar proposiciones y conexiones
Hoja 1



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :

Ejercicio 1: Subraya proposiciones atómicas y conexiones.

P1: “Resuelvo el mapa si me como todos los cocos o falla el sistema”

P2: “Cojo la llave sólo si la veo y no llevo la pistola”

P3: “Para que me mate un enemigo es necesario que no lo vea”

P4: “Para que no me mueva es suficiente que vea un enemigo o un fantasma”

P5: “No me muevo a menos que vea un enemigo o un fantasma”



Formalización de proposiciones

Proposiciones
atómicas

Variables proposicionales
 $p, q, p1, q2$, etc

Fórmulas
Lógicas fbf

Proposiciones
moleculares

Variables proposicionales
+ conectivas



Negación : $\neg A$

Patrones:

no A
es falso A
no es cierto A

A	$\neg A$
V	F
F	V

Otras notaciones:
not A,

\bar{A}



A: voy
 $\neg A$: no voy



Conjunción : **$A \wedge B$**

Patrones:

A y B
A pero B
A aunque B

A	B	$A \wedge B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Otras notaciones:

$A \& B$
 $A * B$



A: voy

B: vengo

$A \wedge B$: voy y vengo



Disyunción : **$A \vee B$**

Patrones:

A o B

Al menos A o B

Como mínimo A o B

A	B	$A \vee B$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Otras notaciones:

$A \mid B$

$A \parallel B$



A : voy

B : vengo

$A \vee B$: voy o vengo



Implicación / condicional : **$A \rightarrow B$**

A: antecedente; B: consecuente

Patrones:

Si A entonces B

A sólo si B

B si A

B es necesario para A

A es suficiente para B

No A a menos que B

A	B	$A \rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Otras notaciones:

$A \supset B$

if A then B



A: voy

B: vengo

$A \rightarrow B$: Si voy, vengo



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :

Ejercicio 2: Consigue la fbf con el lenguaje de proposiciones

P1: “Resuelvo el mapa si me como todos los cocos o falla el sistema”

MC = { re: resuelvo el mapa ;

co : como todos los cocos;

fa: falla sistema }



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :
2º Escribe la fbf del lenguaje de proposiciones .

P2: “Cojo la llave sólo si la veo y no llevo la pistola”

MC = {



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :

2º Escribe la fbf del lenguaje de proposiciones .

P3: “Para que me mate un enemigo es necesario que no lo vea”

MC = {



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :

2º Escribe la fbf del lenguaje de proposiciones

P4: “Para que no me mueva es suficiente que vea un enemigo o un fantasma”

MC = {



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :

2º Escribe la fbf del lenguaje de proposiciones

P5: “No me muevo a menos que vea un enemigo o un fantasma”**MC = {**



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :

Ej.3º Escribe la proposición de forma equivalente. Consigue fbf

Si hay oxígeno, hay vida

Es suficiente ...

Es necesario ...

Sólo si ...

A menos que...



Ejercicios de Lógica - Hoja1 :

Ej 4º Escribe fbfs equivalentes siguiendo los esquemas lógicos

Si hay oxígeno, hay vida

fbf: $p \rightarrow q$

$$A \rightarrow B \Leftrightarrow \neg A \vee B \quad (DI1)$$

$$A \rightarrow B \Leftrightarrow \neg(A \wedge \neg B) \quad (DI2)$$

$$A \rightarrow B \Leftrightarrow \neg B \rightarrow \neg A \quad (Cp)$$



Prioridad de las conectivas en una fbf:

\neg

$\wedge \vee$

$\rightarrow \leftrightarrow$

Conectiva principal, la de **mayor** jerarquía.

A \vee B \rightarrow C \vee \neg D



1º \neg D

2º A \vee B ó C \vee \neg D

3º A \vee B \rightarrow C \vee \neg D



Lenguaje de predicados





Lenguaje de predicados

P: Plman es un comecocos

Propiedad de Plman: ser comecocos.

Estructura: $C(X)$

Nombre predicado : C

N^a argumentos : 1

Sujetos_constantes: $Plman$.

$MC = \{C(X): X \text{ es un comecocos}\}$

$Fbf-P : C(Plman)$



Refuerzo del condicional : **suficiente** / necesario

“Si hay una consonante por una cara, entonces hay un número par por la otra”

P

E

7

2

*! Elige ! una carta y
dime lo que hay detrás
de ella*

*Es **suficiente** que haya
una consonante por una
cara, para que haya un
número par por la otra*

A	B	$A \rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V



Refuerzo del condicional :
suficiente / **necesario**

Si hay una consonante por una cara, entonces hay un número par por la otra

P

E

7

2

*! Elige ! una carta y
dime lo que hay detrás
de ella*

*Es **necesario** que haya un número
par por una cara para que haya
una consonante por la otra*

A	B	$A \rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V