

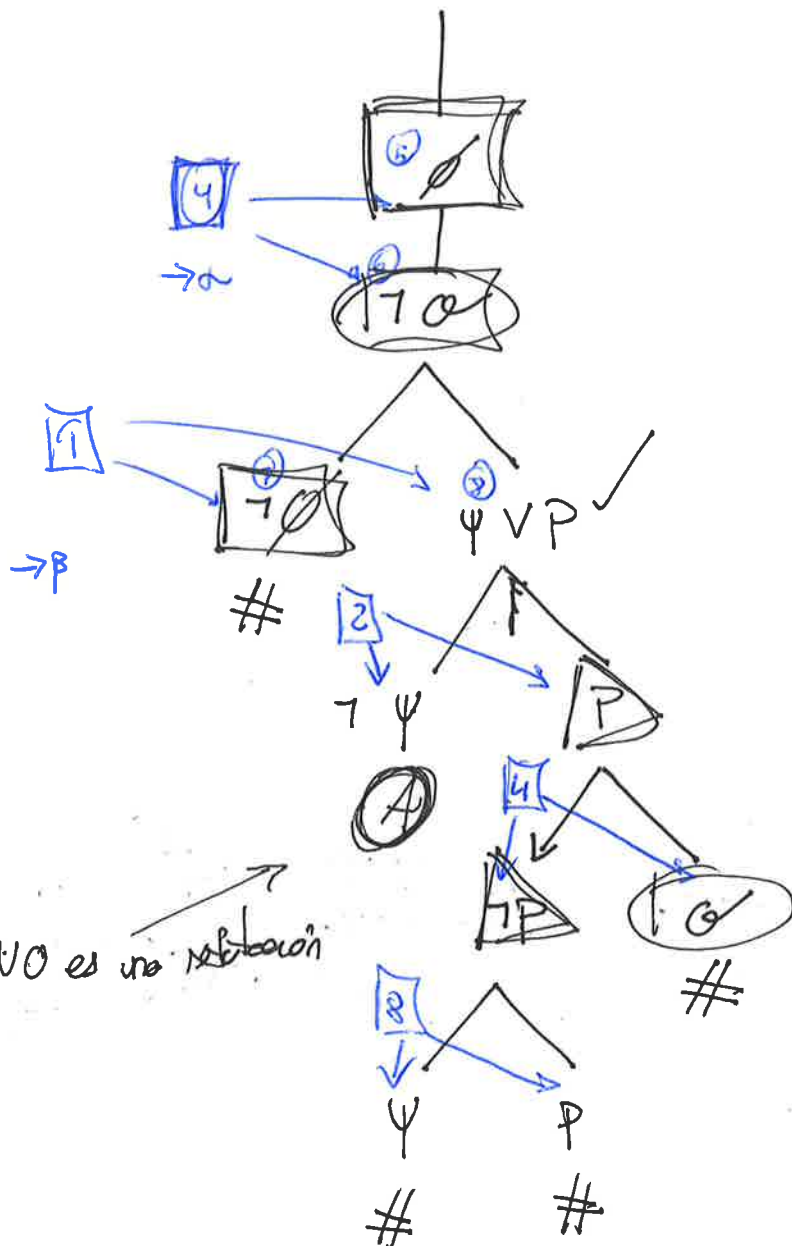
② $\phi \rightarrow (L \psi V P) ; \psi \rightarrow P ; P \rightarrow \epsilon \neq \phi \rightarrow \epsilon$

① $\phi \rightarrow (L \psi V P) \checkmark$

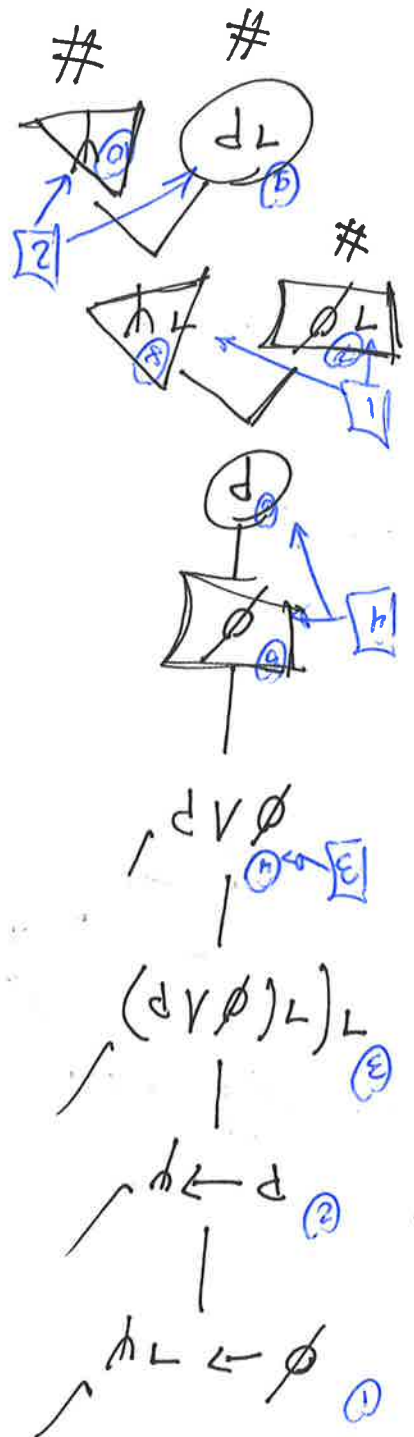
② $\psi \rightarrow P \checkmark$

③ $P \rightarrow \epsilon \checkmark$

④ $\neg(\phi \rightarrow \epsilon) \checkmark$



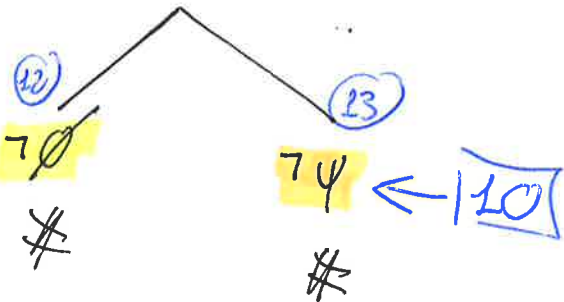
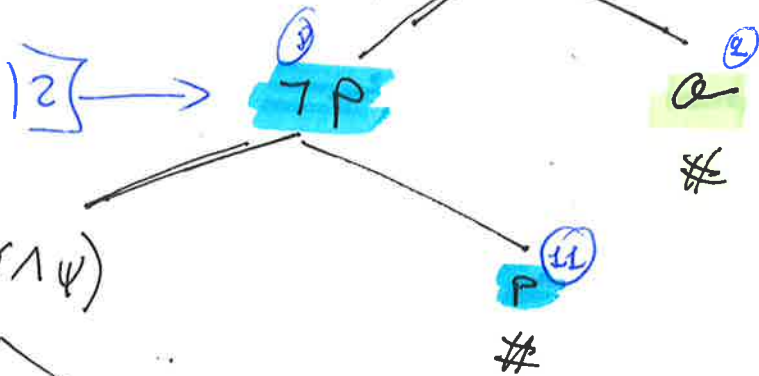
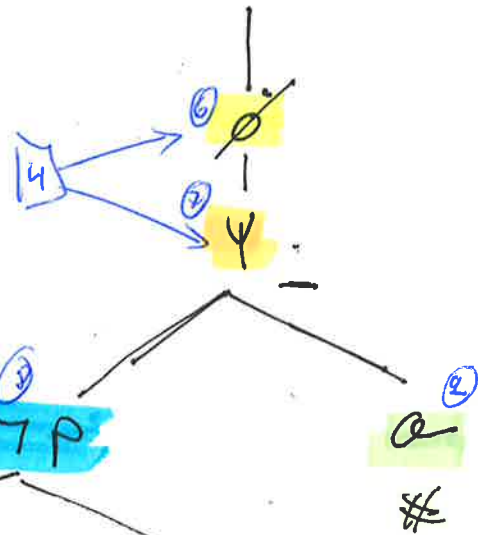
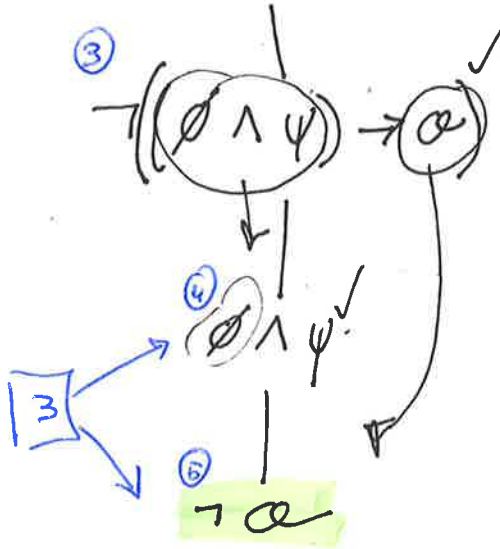
Es una relacion.



$$(\emptyset \wedge \psi) \rightarrow P; P \rightarrow \alpha \models (\emptyset \wedge \psi) \rightarrow \alpha$$

① $\emptyset \wedge \psi \rightarrow P$ ✓

② $P \rightarrow \alpha$ ✓



P	Q	P → Q	¬Q
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	1	0

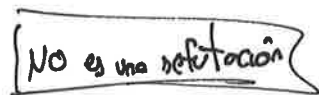
So $\neg Q$ is conjunct

So $(P \rightarrow Q)$ is conjunct

0 0
0 1
1 1

0 0
0 0
1 0

5

$$(\phi \vee \psi) \rightarrow p, a \rightarrow (\gamma \wedge u) \models \neg(\neg(\phi \rightarrow p) \wedge (a \rightarrow u))$$


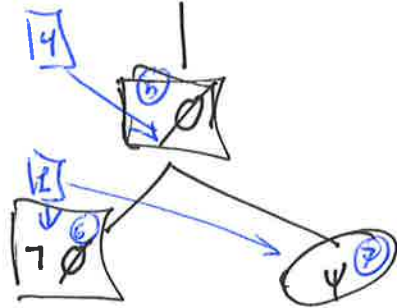
^I
Voor de logica, pa het sociale.

① $\emptyset \rightarrow \psi$ ✓

② $(\emptyset \wedge \psi) \rightarrow p$ ✓

③ $\neg(\emptyset \wedge p)$ ✓

④ $\neg(\neg(\emptyset))$ ✓



2 →

⑤ $\neg(\emptyset \wedge \psi)$ ✓

8 →

⑥ $\neg \psi$

⑦ $\neg \psi$

3 →

⑧ $\neg \emptyset$

⑨ p

⑩ $\neg p$

1	1	1	1	0	0	0	0	$\emptyset$
1	1	0	0	1	1	0	0	ψ
1	0	1	0	1	0	1	0	p
1	1	1	1	1	1	1	0	$\emptyset \vee \psi$
1	0	1	0	1	0	1	0	$\neg(\emptyset \vee \psi)$

Verwendete Logik: — satisfiable

1	1	1	1	0	0	0	0	$\emptyset$
1	1	0	0	1	1	0	0	ψ
1	0	1	0	1	0	1	0	p
1	1	1	1	1	1	1	0	$\emptyset \vee \psi$
1	0	1	0	1	0	1	0	$\neg(\emptyset \vee \psi)$
1	1	1	1	1	1	1	0	$\neg \emptyset$
1	1	1	1	1	1	1	0	$\neg \psi$
1	1	1	1	1	1	1	0	$\neg p$

$$\left(\underbrace{\forall x \neg \exists y (R_{xy})}_{\text{A}} \right) \vee (R_{xz}) \quad \forall x \left(\forall y (R_{xy}) \rightarrow R_{xz} \right)$$

$$\cancel{A \vee B} \rightarrow R \quad \cancel{\forall x (\forall y (R_{xy}))} \rightarrow$$

$$\forall x \left(\forall y (R_{xy} \rightarrow R_{xz}) \right)$$

$$\cancel{A \vee B} \rightarrow R \quad \forall x \neg \exists y R_{xy} \vee R_{xz}$$

$$\boxed{\neg A \rightarrow B \equiv A \vee B} \quad \left(\left(\neg \forall x \neg \exists y (R_{xy}) \right) \vee (R_{xz}) \right)$$

~~A~~

~~$\neg \forall x \neg$~~

$$\boxed{\neg A \rightarrow B \equiv A \vee B}$$

$$\cancel{\left(\forall x \left(\neg \exists y (R_{xy}) \vee (R_{xz}) \right) \right)}$$

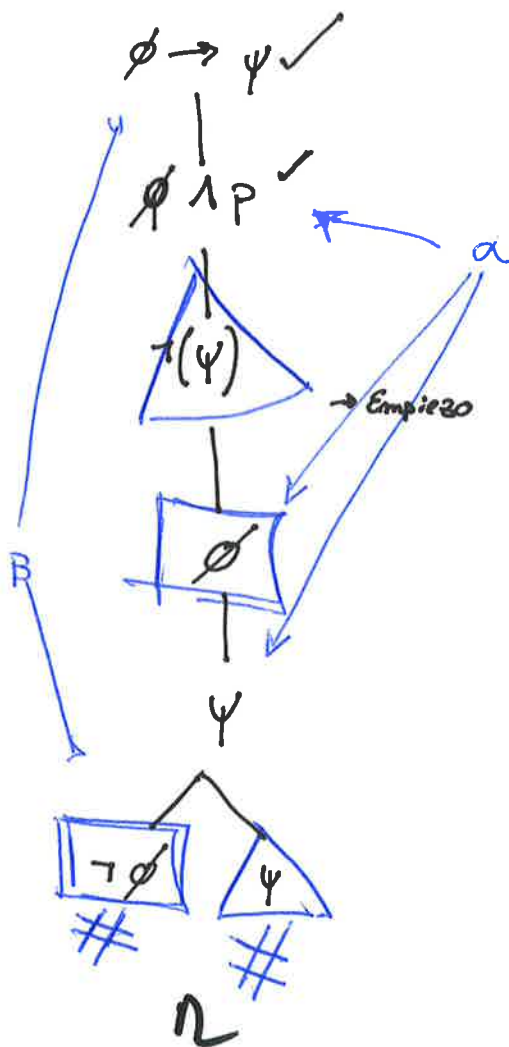
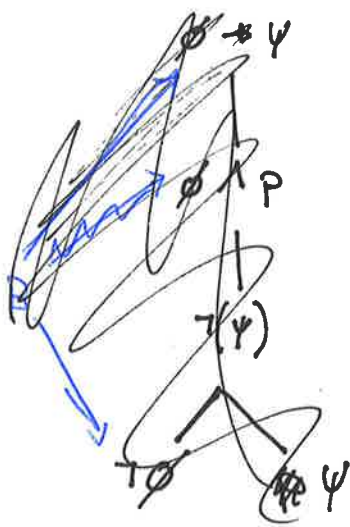
$$\neg \left(\forall x \left(\left(\neg \exists y (R_{xy}) \right) \vee (R_{xz}) \right) \right)$$

$$\forall x \left(\left(\neg \exists y (R_{xy}) \vee (R_{xz}) \right) \right)$$

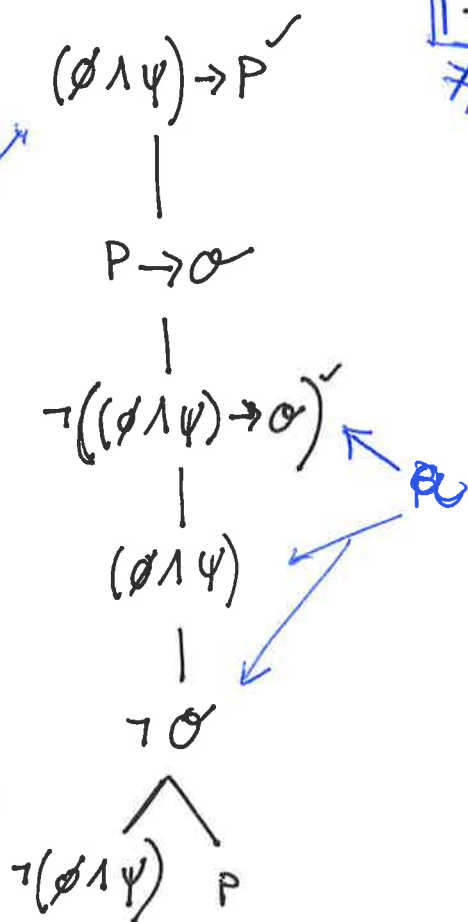
$$\equiv \forall x \left(\neg \left(\neg \exists y (R_{xy}) \rightarrow (R_{xz}) \right) \right)$$

Comproba mediante A.A. si las siguientes deducciones son correctas.

a) $\phi \rightarrow \psi; \phi \wedge P \models \psi$



b) $(\phi \wedge \psi) \rightarrow P; P \rightarrow \phi$
 $\models (\phi \wedge \psi) \rightarrow \phi$

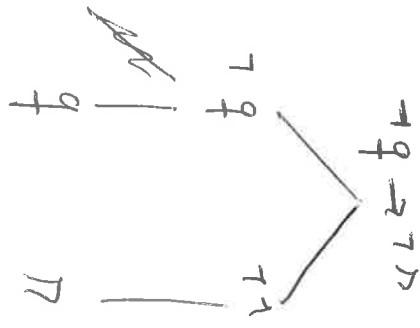


Si tenemos podemos aplicar las reglas P y por tanto se nos producirá generas las bifurcaciones distintas, así se debe aplicar?

No, no se pueden añadir más correctivos. Es decir, es exhaustivo.

Si es posible genera nuevos correctivos a partir de la combinación de las anteriores: AND, XOR, NOR

Ed relevant no es un candidato



P	q	r	$\neg p$	$\neg q$	$\neg r$	$\neg p \rightarrow \neg q$	$\neg q \rightarrow \neg r$	$\neg r \rightarrow \neg p$	$\neg p \rightarrow \neg q \rightarrow \neg r$
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0

$$E = \langle D, P^E, Q^E, R^E, a^E, b^E, c^E, d^E \rangle$$

$$D = \{a, b, c, d\}$$

$$Q = \emptyset$$

$$P = \{a, b\}$$

$$R = \{\langle a, c \rangle, \langle a, a \rangle, \langle c, b \rangle\}$$

$$\forall (\exists x \forall y (P_x \rightarrow P_y))$$

- El que cambiamos es $y \rightarrow$ "para todo"
- Con ~~cuantificadores~~ al menos uno x es suficiente
- Es un condicional. El condicional es verdadero siempre que el antecedente es falso, y siempre que el consecuente es verdadero.
Solo es falso cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso.

$$x = \overline{c}$$

y	$P(x)$	$P(y)$	$P(x) \rightarrow P(y)$
a	0	1	1
b	0	1	1
c	0	0	1
d	0	0	1

¿Es verdad! Porque existe al menos un x para todo y tal que

$$P(x) \rightarrow P(y)$$

P	q	$P \rightarrow q$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

• Dominio $\rightarrow$ Conjunto no vacío sobre el que trabajamos

• Términos individuales

▮ Constantes $\rightarrow a, b, c \dots$

▮ Variables $\rightarrow x, y, z \dots$

$\rightarrow$ Libres
 $\rightarrow$ Ligadas

• Términos predicativa (P, Q, R, S...)

▮ Monóditos: $P_a / P(a)$

▮ n-óditos: P_{ab} / aPb

▮ Igualdad: $=$

• Alfabeto ampliado: ...

$\forall, \exists$

▮ Fórmula $\rightarrow$ construcción FBF

tiene símbolos lógicos P

NO $\rightarrow$ Element (Pa)
SI $\rightarrow$ Compuesto $\neg Pa$

• Enunciados / oraciones compuestas

$\rightarrow$ tiene todas las variables ligadas $\rightarrow$ ORACIÓN

$\rightarrow$ Hay variables libres $\rightarrow$ Enunciado

Teoría de conjuntos (ST)

TEOR = MOD (Γ)

Definir una teoría es acotar estructuras.

Conjunto de modelos de un conjunto de fórmulas en primer orden.

Cada una de esas estructuras se llaman 'axiomas'.

P	q	r	$\neg P$	$\neg q$	$\neg r$	$\neg P \rightarrow \neg q$	$\neg q \rightarrow \neg P$	$\neg P \rightarrow \neg q$	$\neg q \rightarrow \neg P$
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1

00000000
 11111111
 00000000
 11111111

May mo's $\leftrightarrow, \nleftrightarrow, \uparrow, \downarrow, \leftarrow$

Tartabguc

Contradiction

P	q	(P q)	$\rightarrow q$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

P	$\neg P$	P	$\neg P$
0	1	0	1
1	0	1	0

216

$$R \quad \forall x (x \rightarrow n_2)$$

① $(\emptyset, \psi) \rightarrow P$

② $p \rightarrow q$ ✓

③ $\neg (\emptyset \wedge \psi) \rightarrow \text{ce}$ ✓

④ $\emptyset \mid \varphi \checkmark$

⑤ 1

1

②

1P

9
a
#



(-9 A. 11)

~~Definieren $V_{xy}(x, y) \rightarrow y, B_{xy}$~~ ~~Sinética $\rightarrow V_r (x R_x)$~~

Symmetric $\rightarrow \forall x \forall y (x R y \rightarrow y R x)$

Reflexive $\rightarrow \forall x (xRx)$

Transitive $\rightarrow \forall x, y, z ((xRy \wedge yRz) \rightarrow$

$$\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$$
$$p \wedge \neg p$$
$$pAq \rightarrow q$$

↓

X

$$((\phi \rightarrow \psi) \wedge (\phi \rightarrow \neg \psi)) \rightarrow \neg \phi$$

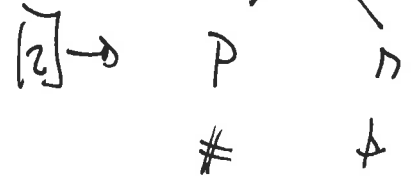
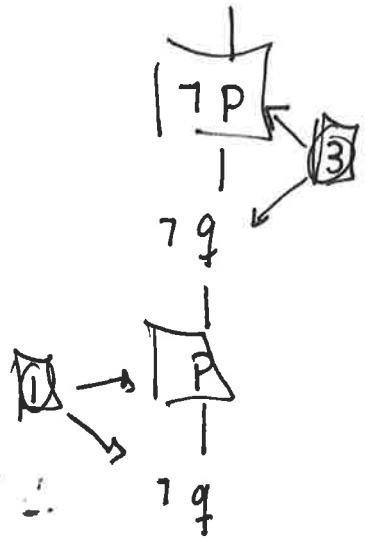
ϕ	ψ	$\neg \phi$	$\neg \psi$	$\phi \rightarrow \psi$	$\phi \rightarrow \neg \psi$	$((\phi \rightarrow \psi) \wedge (\phi \rightarrow \neg \psi))$	$\neg \phi$
0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	1	0	0	0

$$(\neg p \rightarrow q); p \vee r \neq p \vee q$$

$$\neg (p \rightarrow q)$$

Simetría $\rightarrow$
 Reflexividad $\rightarrow \forall x (x R x)$

Transitiva $\rightarrow \forall x \forall y \forall z ((x R y \wedge y R z) \rightarrow x R z)$
 $\forall x \forall y (x R y \rightarrow y R x) \neg (p \vee q)$ ③



F-MODELO

- F. SATISFACIBLE $\rightarrow 1+1$
- F. INSATISFACIBLE / CONTRADICCIÓN
- C. SATISFACIBLE
- C. INSATISFACIBLE
- I. CONTINGENTE
- VERDAD LÓGICA ①
- CONSECUENCIA LÓGICA
- F. INDEPENDIENTE
- C. INDEPENDIENTE



$$TEOR = MOD(\Gamma)$$

Definir una teoría es acotar estructura.

Una teoría es el conjunto de estructuras modelo de un conjunto de fórmulas en primer orden.

Cada una de estas estructuras se llama estructura.

$$D = \{a, b, c, d\}$$

$$P = \{a, b\}$$

$$Q = 0$$

$$R = \{ \langle a, c \rangle, \langle a, a \rangle, \langle c, b \rangle \}$$

$$\exists x \forall y (P_x \rightarrow P_y)$$

$$1 \ 0 \rightarrow 0$$

C \ X	Y	P _x	P _y	P _x → P _y
a	a	0	1	1
b	b	0	1	1
c	c	0	0	1
d	d	0	0	1

Simétrico $\rightarrow \forall x y (x R y \rightarrow y R x)$
 relación Reflexiva
 Lo $\forall x (x R x)$

¿Reflexiva?

$$R = \{ \langle a, a \rangle, \langle a, c \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, a \rangle, \langle b, c \rangle \}$$

Tautología

$$A \wedge B \rightarrow B$$

A	B	A ∧ B	A ∧ B → B
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

Contradicción:

$$D \wedge \neg D$$

D	¬D	D ∧ ¬D
0	1	0
1	0	0

Reflexiva $\rightarrow x R x$

Simétrico $\rightarrow \forall x y (x R y \rightarrow y R x)$

$$v(\psi, \varphi) = 1 \quad v(p, \phi, \tau, w) = 0$$

$$(\psi \wedge \varphi) \wedge p =$$

$$1 \wedge 1 \wedge 0 = 0$$

$\downarrow$
 $\neg \neg \phi \neg \rightarrow$ NO FIT

$$\phi \wedge \phi \neg \downarrow \phi \text{ NO}$$

$$(\psi \vee w) \wedge \varphi = 1$$

$$\varphi \rightarrow (((\phi \vee (p \rightarrow w)) \wedge \neg(\neg \tau))$$

$$1 \rightarrow 0 = \emptyset$$

$$\tau \equiv \neg(\phi \wedge \neg \phi \psi \neg) \downarrow \downarrow$$

$$p \wedge \neg p$$

$\rightarrow \#$

P	$\neg P$	$P \wedge \neg P$
0	1	0
1	0	0

Tautologia

$$(A \wedge B) \rightarrow B$$

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \rightarrow B$
1	1	1	1
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	1

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \rightarrow B$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

$$p \wedge \neg p / (A \wedge B) \rightarrow B \quad (p \rightarrow \psi) \vee (p \rightarrow \phi)$$

P	ψ	ϕ	$\phi \rightarrow \psi$	$p \rightarrow \phi$	$(\phi \rightarrow \psi) \vee (p \rightarrow \phi)$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

Tautologia
VERDADE LOGICA

¿DIF entre L y L_{po} ?

La diferencia está en la complejidad entre ambas. Entendamos la complejidad como las estructuras que si podemos modelizar en L_{po} .

Usando LP Lógica de orden cero no es posible ciertos ^{objetos} modelos matemáticos, ~~En lógica de PC o la base de los~~. Un ejemplo son los números de Peano. Usando OD no es posible solos los objetos, también las estructuras simplemente asignamos valores de verdad a proposiciones pero sin poder analizar en detalle. Se gana capacidad expresiva y de cálculo.

Variable ligada es aquella variable que está cuantificada. $\forall x (xRx)$, por ej. Aquí la variable ligada es 'x'.

Una constante es un símbolo que utilizamos para nombrar algo que no cambia en el dominio.

En resumen, con una constante sabemos siempre a qué nos referimos. Una variable ligada depende del dominio y del cuantificador que la acompaña.

$$\boxed{\neg A \vee B} = A \rightarrow B$$

$$(\forall x \neg \exists y (Rxy)) \vee (Rxz)$$

$$Rxy \sim R_y x$$

$$(Rxy)_x^y \Rightarrow R_y x$$

$$(Rxy)_x^y \Rightarrow R_y x$$

$$(Rxy)_x^y \Rightarrow R_y x$$

$$\forall x \left(\neg \left(\exists y (Rxy) \right) \right) \vee Rxz$$

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$	$A \rightarrow B$
0	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	1	0	1	1

¿Es R^E una relación reflexiva? $\rightarrow$ Todas las individuos están relacionados consigo mismas
 $R^E = \{ \langle a, a \rangle, \langle a, a \rangle, \langle c, b \rangle \}$
 $\forall x (x R x)$

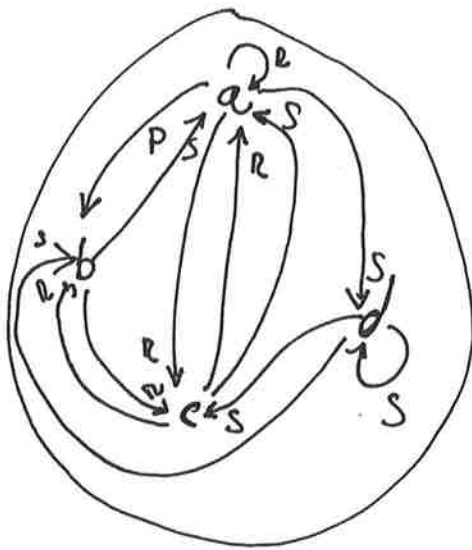
No, no es una relación ~~transitiva~~. reflexiva.

Modificações para simetria.

$$\forall x, y (x R_y \rightarrow y R_x)$$

$$R^E_{\cdot 2} = \{ \langle a, c \rangle, \langle a, a \rangle, \langle c, b \rangle, \underbrace{\langle c, a \rangle, \langle b, c \rangle}_{\text{Nuevas relaciones}} \}$$

Diagramma struttura



Q