

3.5/7

10.75 =

11

①

1.  $\neg \exists \min 5^x (\neg Fx \supset \neg Hx)$
2.  $\exists \max 4^x (\neg Fx \supset \neg Hx)$  TCL 1.
3.  $\exists \max 4^x (\neg \neg Fx \vee \neg Hx)$  DC 2.
4.  $\exists \max 4^x (Fx \vee \neg Hx)$  DN 3.

②

1.  $\neg \exists \max 3^x \neg (\neg Hx \supset Fx)$
2.  $\exists \min 4^x \neg (\neg Hx \supset Fx)$  TCL 1.
3.  $\exists \min 4^x \neg \neg (\neg Hx \wedge \neg Fx)$  DC 2.
4.  $\exists \min 4^x (\neg Hx \wedge \neg Fx)$  DN 3.

③

1.  $\neg (\neg \exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \neg \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx))$
2.  $\neg \neg \exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \wedge \neg \neg \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)$  DH 1.
3.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \wedge \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  DN 2.
4.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  DC 3.
5.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  DM 4.
6.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  DN 5.  $\rightarrow x2$
7.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  DC 6.  $\rightarrow x2$
8.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  DM 7.
9.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  DN 8.  $\rightarrow x2$
10.  $[\exists \max 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx) \vee \exists \min 0^x \neg (\neg Hx \supset \neg Fx)]$  Conm. 9.  $\rightarrow x2$
11.  $\exists 0^x (\neg Hx \supset \neg Fx)$  DC 10.

④

1.  $\neg (\neg \exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \vee \neg \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx))$
2.  $\neg \neg \exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \wedge \neg \neg \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)$  DH 1.
3.  $[\exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \wedge \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)]$  DN 2.  $\rightarrow x2$
4.  $[\exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \vee \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)]$  DC 3.
5.  $[\exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \vee \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)]$  DN 4.
6.  $[\exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \vee \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)]$  DN 5.
7.  $[\exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \vee \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)]$  DC 6.
8.  $[\exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \vee \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)]$  DN 7.
9.  $[\exists \min 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx) \vee \exists \max 1^x \neg (\neg Hx \supset \neg Gx)]$  DN 8.
10.  $\exists 1^x (\neg Hx \supset \neg Gx)$  DC 9.

2,75

1. Como máximo cuatro pertenecen a F, pero no a H. **V**= Por qué hay dos objetos que pertenecen a F y no a H, Entonces sí se respeta el máximo establecido.
2. Como mínimo cuatro no son H, ni F a la vez. **V**= Porque hay más de cuatro objetos que no son H o F a la vez, Entonces sí se respeta el mínimo establecido.
3. Exactamente 0 pertenece a G y H a la vez. **V**= Porque no hay ningún objeto que pertenezca a G y H a la vez.
4. Exactamente 1 no pertenece a H y G que a la vez. **V**= porque existe un objeto que no pertenece a H y G a la vez.

U: {a,b,c,d,e}

H: {a,b,c}

G: {d}

F: {c,d,e}

Hay F 2 2' → Ningún objeto no es H ni F

a) ¿Cuántos objetos debe tener el universo como mínimo?

El universo debe contener todos los elementos que están en H, F, y G. El mínimo sería de 5.

b) ¿Cuántos objetos exactamente son F?

Por definición, los elementos en F son: c,d,e, Por lo tanto el número exacto de objetos es 3.

c) ¿Cuántos objetos exactamente no son F, G, ni H?

Dado que en el universo: H, F Y G, no existe ningún elemento fuera. Se supone que es de 0 elementos.

d) ¿Cuántos objetos como mínimo y cuántos como máximo pueden pertenecer a H?

Los objetos que pertenecen a H son: a,b. El número **mínimo** es la cantidad dada actualmente que sería de 2 objetos y el número **máximo** que podría pertenecer a H depende de cuántos objetos hay en el universo, Con el universo actual existen 5 objetos entonces ese sería su máximo.



## Parte II

3.25/7

Diagrama de Venn con tres conjuntos:  $F$  (rojo),  $H$  (verde) y  $J$  (azul). El universo  $U$  está representado por un rectángulo azul. Se indican los siguientes valores:  $\min_1 = 1$ ,  $\min_2 = 2$ ,  $\min_3 = 1$ ,  $\min_4 = 2$ ,  $\min_5 = 1$ ,  $\min_6 = 2$ ,  $\min_7 = 1$ ,  $\min_8 = 2$ ,  $\min_9 = 1$ ,  $\min_{10} = 2$ ,  $\min_{11} = 1$ ,  $\min_{12} = 2$ ,  $\min_{13} = 1$ ,  $\min_{14} = 2$ ,  $\min_{15} = 1$ ,  $\min_{16} = 2$ ,  $\min_{17} = 1$ ,  $\min_{18} = 2$ ,  $\min_{19} = 1$ ,  $\min_{20} = 2$ ,  $\min_{21} = 1$ ,  $\min_{22} = 2$ ,  $\min_{23} = 1$ ,  $\min_{24} = 2$ ,  $\min_{25} = 1$ ,  $\min_{26} = 2$ ,  $\min_{27} = 1$ ,  $\min_{28} = 2$ ,  $\min_{29} = 1$ ,  $\min_{30} = 2$ ,  $\min_{31} = 1$ ,  $\min_{32} = 2$ ,  $\min_{33} = 1$ ,  $\min_{34} = 2$ ,  $\min_{35} = 1$ ,  $\min_{36} = 2$ ,  $\min_{37} = 1$ ,  $\min_{38} = 2$ ,  $\min_{39} = 1$ ,  $\min_{40} = 2$ ,  $\min_{41} = 1$ ,  $\min_{42} = 2$ ,  $\min_{43} = 1$ ,  $\min_{44} = 2$ ,  $\min_{45} = 1$ ,  $\min_{46} = 2$ ,  $\min_{47} = 1$ ,  $\min_{48} = 2$ ,  $\min_{49} = 1$ ,  $\min_{50} = 2$ ,  $\min_{51} = 1$ ,  $\min_{52} = 2$ ,  $\min_{53} = 1$ ,  $\min_{54} = 2$ ,  $\min_{55} = 1$ ,  $\min_{56} = 2$ ,  $\min_{57} = 1$ ,  $\min_{58} = 2$ ,  $\min_{59} = 1$ ,  $\min_{60} = 2$ ,  $\min_{61} = 1$ ,  $\min_{62} = 2$ ,  $\min_{63} = 1$ ,  $\min_{64} = 2$ ,  $\min_{65} = 1$ ,  $\min_{66} = 2$ ,  $\min_{67} = 1$ ,  $\min_{68} = 2$ ,  $\min_{69} = 1$ ,  $\min_{70} = 2$ ,  $\min_{71} = 1$ ,  $\min_{72} = 2$ ,  $\min_{73} = 1$ ,  $\min_{74} = 2$ ,  $\min_{75} = 1$ ,  $\min_{76} = 2$ ,  $\min_{77} = 1$ ,  $\min_{78} = 2$ ,  $\min_{79} = 1$ ,  $\min_{80} = 2$ ,  $\min_{81} = 1$ ,  $\min_{82} = 2$ ,  $\min_{83} = 1$ ,  $\min_{84} = 2$ ,  $\min_{85} = 1$ ,  $\min_{86} = 2$ ,  $\min_{87} = 1$ ,  $\min_{88} = 2$ ,  $\min_{89} = 1$ ,  $\min_{90} = 2$ ,  $\min_{91} = 1$ ,  $\min_{92} = 2$ ,  $\min_{93} = 1$ ,  $\min_{94} = 2$ ,  $\min_{95} = 1$ ,  $\min_{96} = 2$ ,  $\min_{97} = 1$ ,  $\min_{98} = 2$ ,  $\min_{99} = 1$ ,  $\min_{100} = 2$ .

Lista de afirmaciones:

- $\neg \exists \min_6 (F \wedge Gx) \Leftrightarrow \exists \max_5 (F \wedge Gx)$
- $\neg \exists \max_3 ((F \vee Hx) \wedge Gx) \Leftrightarrow \exists \min_4 ((F \vee Hx) \wedge Gx)$
- $\exists z (Fz \wedge Hx)$
- $\forall x ((Hx \wedge \neg Fx) \supset \neg Gx)$
- $\exists \min_2 (Hx \wedge Gx)$
- $\forall x (Gx \supset Jx)$
- $\forall x (Jx \supset Gx)$

a) ¿Cuántos estudiantes como mínimo hicieron árboles semánticos en la biblioteca?  
2 estudiantes como mínimo

b) ¿Cuántos estudiantes como máximo hicieron árboles semánticos?  
4 estudiantes como máximo

c) ¿Cuántos exactamente estudian Derecho y Filosofía e hicieron árboles semánticos en la biblioteca?  
2 estudiantes

d) ¿Cuántos estudiantes como mínimo hicieron árboles semánticos y estudian Derecho pero no Filosofía?  
1 estudiante como mínimo

e) ¿Cuántos estudiantes como máximo hicieron árboles semánticos y estudian Derecho pero no Filosofía?  
3 estudiantes como máximo

¿y las justificaciones?

Parte III

Consideren lo siguiente estructura U definida intencionalmente

- U: { las bandas musicales }
- F: { los argentinos }
- G: { los peruanos }
- H: { las que tienen temas en español }
- J: { las que tienen temas en inglés }
- K: { las que tocan Rock }
- L: { las que tocan cumbia }

$$i) (Fx \wedge (Kx \vee Hx))$$

x es F, K y H: x es un argentino que toca Rock en español

$$ii) (Gy \wedge (Jy \wedge Hy))$$

y es G, J y H: y es un peruano que toca temas en español e inglés

$$iii) (Lz \wedge (Hz \vee Kz))$$

z es L y H o K: z toca cumbia y toca temas en español o toca rock

$$iv) (\neg (Gz \vee Fz) \wedge \neg (Gx \vee Fy))$$

(z no es G o F) y (x no es G ni y es F)  
No es z G o F y x no es G ni y es F  
z no es peruano o argentino, y no es peruano ni es argentino

- a: { Charly Garcia }
- b: { Pablo Simoes }
- c: { Carlos Vives }

El universo es de bands, no de artistas solistas

- x: {a}
- y: {b}
- z: {c}

$$i) (Fx \wedge (Kx \wedge Hx))$$

$\phi [a/x] (Fa \wedge (Ka \wedge Ha)) = V$

$$ii) (Gy \wedge (Hy \wedge Jy))$$

$\psi [b/y] (Gb \wedge (Hb \wedge Jb)) = V$

$$iii) (Lz \wedge (Hz \vee Kz))$$

$\phi [c/z] (Lc \wedge (Hc \vee Kc))$

$$iv) (\neg (Gz \vee Fz) \wedge \neg (Gx \vee Fy))$$

$\psi [a/x, b/y, c/z] (\neg (Gc \vee Fc) \wedge \neg (Ga \vee Fb))$

$$i) \neg (\neg (Kx \supset THx) \supset \neg Fx) \\ \neg (Fx \supset (Kx \supset THx)) \text{ Thema} \\ \neg (Fx \supset (\neg Kx \vee THx)) \text{ DC} \\ \neg (Fx \supset \neg (Kx \wedge Hx)) \text{ DM} \\ \neg \neg (Fx \wedge \neg \neg (Kx \wedge Hx)) \text{ DC} \\ (Fx \wedge \neg \neg (Kx \wedge Hx)) \text{ DN} \\ (Fx \wedge (Kx \wedge Hx)) \text{ DN}$$

$$ii) \neg (Gy \supset (Hy \supset Jy)) \\ \neg (Gy \supset (\neg Hy \supset THy)) \text{ Thema} \\ \neg (Gy \supset (\neg Hy \supset THy)) \text{ DN} \\ \neg (Gy \supset \neg (\neg Hy \wedge THy)) \text{ DC} \\ \neg (Gy \supset \neg (\neg Hy \wedge Hy)) \text{ DN} \\ \neg \neg (Gy \wedge \neg \neg (\neg Hy \wedge Hy)) \text{ DE} \\ (Gy \wedge \neg \neg (\neg Hy \wedge Hy)) \text{ DN} \\ (Gy \wedge (\neg Hy \wedge Hy)) \text{ DN}$$

$$iii) \neg (Lz \supset \neg (\neg Hz \supset \neg Kz)) \\ \neg (Lz \supset \neg (\neg Hz \supset Kz)) \text{ DN} \\ \neg (Lz \supset \neg (\neg \neg Hz \vee Kz)) \text{ DC} \\ \neg (Lz \supset \neg (Hz \vee Kz)) \text{ DN} \\ \neg (\neg Lz \vee \neg (Hz \vee Kz)) \text{ DC} \\ \neg \neg (Lz \wedge (Hz \vee Kz)) \text{ DM} \\ (Lz \wedge (Hz \vee Kz)) \text{ DN}$$

$$iv) \neg (\neg (\neg (Gz \supset Fz) \supset (\neg Fy \supset \neg Gx)) \\ \neg (\neg (\neg (Gz \supset Fz) \supset (\neg Fy \supset Gx)) \text{ DN} \\ \neg (\neg (\neg (Gz \supset Fz) \supset \neg (Gx \supset \neg Fy)) \text{ Thema} \\ \neg (\neg (\neg (Gz \supset Fz) \supset (\neg Gx \supset Fy)) \text{ DN} \\ \neg (\neg (\neg (Gz \supset Fz) \supset (\neg \neg Gx \vee Fy)) \text{ DC} \\ \neg (\neg (\neg (Gz \supset Fz) \supset (Gx \vee Fy)) \text{ DN} \\ \neg (\neg (\neg (Gz \vee Fz) \supset (Gx \vee Fy)) \text{ DC} \\ \neg \neg (\neg (Gz \vee Fz) \vee (Gx \vee Fy)) \text{ DN} \\ \neg ((Gz \vee Fz) \vee (Gx \vee Fy)) \text{ DC} \\ \neg \neg (\neg (Gz \vee Fz) \wedge \neg (Gx \vee Fy)) \text{ DN} \\ (\neg (Gz \vee Fz) \wedge \neg (Gx \vee Fy)) \text{ DN}$$



# Parte III

Consideren lo siguiente estuudio U definida intencionalmente

U: { las bandas musicales }

F: { las wigenlimas }

G: { las peruanas }

H: { las que tienen temas en español }

J: { las que tienen temas en ingles }

K: { las que tocan Rock }

L: { las que tocan cumbia }

i)  $(Fx \wedge (Kx \vee$

x es F, K y H : x es  
Rock en español

x

ii)  $(Gy \wedge (Jy \wedge$

y es G, J y H :  
temas en español

i)  $\neg ( \neg (Kx \supset \neg Hx) \supset \neg Fx )$   
 $\neg ( Fx \supset (Kx \supset \neg Hx) )$  Thoms  
 $\neg ( Fx \supset ( \neg Kx \vee \neg Hx ) )$  DC  
 $\neg ( Fx \supset \neg (Kx \wedge Hx) )$  DM  
 $\neg \neg ( Fx \wedge \neg \neg (Kx \wedge Hx) )$  DC  
 $( Fx \wedge \neg \neg (Kx \wedge Hx) )$  DN  
 $( Fx \wedge (Kx \wedge Hx) )$  DN

iii)  $(Lz \wedge (Hz \vee$

z es L y H o K  
temas en español

ii)  $\neg (Gy \supset (Hy \supset \neg Jy))$   
 $\neg (Gy \supset ( \neg \neg )y \supset \neg Hy))$  Thoms  
 $\neg (Gy \supset ( )y \supset \neg Hy))$  DN  
 $\neg (Gy \supset \neg ( )y \wedge \neg Hy))$  DC  
 $\neg (Gy \supset \neg ( )y \wedge Hy))$  DN  
 $\neg \neg (Gy \wedge \neg \neg ( )y \wedge Hy))$  DC  
 $(Gy \wedge \neg \neg ( )y \wedge Hy))$  DN  
 $(Gy \wedge ( )y \wedge Hy))$  DN

iv)  $\neg (Gz \vee F$   
 (z no es G o F)  
 No es z G o F  
 z no es peruana  
 peruana mi

a: { Charly Gao

b: { Pedro Sma

c: { Carlos Vio

x: {a}

y: {b}

z: {c}

i)  $(Fx \wedge ($   
 $\phi \tau a i x$

ii)  $(Gy$   
 $\psi L b i$

iii)  $\neg (Lz \supset \neg ( \neg HZ \supset \neg \neg Kz ))$   
 $\neg (Lz \supset \neg ( \neg HZ \supset Kz ))$  DN  
 $\neg (Lz \supset \neg ( \neg \neg HZ \vee Kz ))$  DC  
 $\neg (Lz \supset \neg ( HZ \vee Kz ))$  DN  
 $\neg ( \neg Lz \vee \neg ( HZ \vee Kz ))$  DC  
 $\neg \neg (Lz \wedge ( HZ \vee Kz ))$  DN  
 $(Lz \wedge ( HZ \vee Kz ))$  DN

iv)  $\neg ( \neg ( \neg (Gz \supset Fz) \supset ( \neg Fy \supset \neg \neg Gx ) )$   
 $\neg ( \neg ( \neg (Gz \supset Fz) \supset ( \neg Fy \supset Gx ) )$  DN  
 $\neg ( \neg ( \neg (Gz \supset Fz) \supset ( \neg Gx \supset \neg \neg Fy ) )$  Thoms  
 $\neg ( \neg ( \neg (Gz \supset Fz) \supset ( \neg Gx \supset Fy ) )$  DN  
 $\neg ( \neg ( \neg (Gz \supset Fz) \supset ( \neg \neg Gx \vee Fy ) )$  DC  
 $\neg ( \neg ( \neg (Gz \supset Fz) \supset ( Gx \vee Fy ) )$  DN  
 $\neg ( \neg ( \neg \neg Gz \vee Fz ) \supset ( Gx \vee Fy ) )$  DC  
 $\neg ( \neg ( Gz \vee Fz ) \supset ( Gx \vee Fy ) )$  DN  
 $\neg ( \neg \neg (Gz \vee Fz) \vee ( Gx \vee Fy ) )$  DC  
 $\neg ( (Gz \vee Fz) \vee ( Gx \vee Fy ) )$  DN  
 $( \neg (Gz \vee Fz) \wedge \neg (Gx \vee Fy) )$  DN

iv)  $(\neg$   
 $\psi (a i x$   
 $(\neg$

$$I) (Fx \wedge (Kx \wedge Hx))$$

$x$  es  $F, K$  y  $H$ :  $x$  es un argentino que toca rock en español

$x$

$$II) (Gy \wedge (Jy \wedge Hy))$$

$y$  es  $G, J$  y  $H$ :  $y$  es un peruano que toca temas en español e inglés

$$III) (Lz \wedge (Hz \vee Kz))$$

$z$  es  $L$  y  $H$  o  $K$ :  $z$  toca cumbia y toca temas en español o toca rock

$$IV) (\neg (Gz \vee Fz) \wedge \neg (Gx \vee Fy))$$

( $z$  no es  $G$  o  $F$ )

No es  $z$   $G$  o  $F$  y  $x$  no es  $G$  ni  $y$  es  $F$

$z$  no es peruano argentino, y no es peruano ni es argentino

$a$ : {Charly Garcia}

$b$ : {Pedro Suárez}

$c$ : {Carlos Vives}

$x$ : { $a$ }

$y$ : { $b$ }

$z$ : { $c$ }

$$I) (Fx \wedge (Kx \wedge Hx))$$

$$\phi[a/x] \quad (Fa \wedge (Ka \wedge Ha)) = V$$

$$II) (Gy \wedge (Hy \wedge Jy))$$

$$\psi[b/y] \quad (Gb \wedge (Hb \wedge Jb)) = V$$

$$III) (Lz \wedge (Hz \vee Kz))$$

$$\phi[c/z]$$

$$(Lc \wedge (Hc \vee Kc))$$

$$IV) (\neg (Gz \vee Fz) \wedge \neg (Gx \vee Fy))$$

$$\psi[a/x, b/y, c/z]$$

$$(\neg (Gc \vee Fc) \wedge \neg (Ga \vee Fb))$$