Actividades complementarias: lógica matemática (32 horas)

Tema 1. Proposiciones simples y compuestas:

Ejercicio 1 (30 minutos):

Completar las proposiciones siguientes eligiendo entre las palabras escritas al final la que está definida por la proposición dada.

Antecedente	Conjunción
Simple	Consecuente
Proposición compuesta	Disyunción
Condicional	Negación

1. La proposición compuesta que utiliza el término de enlace "y" es una ___________________.
2. La proposición compuesta que utiliza el término de enlace "no" es una ____________________.
3. La combinación de una o más proposiciones simples con un término de enlace de proposiciones se denomina _________________________.
4. En lógica, una proposición completa que no tiene término de enlace se denomina _____________________________.
5. La proposición compuesta que utiliza el término de enlace "si… entonces..." se denomina una ____________________.
6. La proposición situada antes del término de enlace en una proposición condicional se denomina _________________________.

7. La proposición situada después del término de enlace en una proposición condicional se denomina ________________________.

8. La proposición compuesta que utiliza el término de enlace "o" es una ___________________.

Ejercicio 2 (1 hora):

En algunas de las proposiciones siguientes son necesarios paréntesis para que correspondan a las proposiciones compuestas indicadas en la izquierda. Poner los paréntesis en los lugares correspondientes cuando sean necesarios:

1. Conjunción	$P \vee Q \wedge R$
2. Negación	$\sim P \wedge Q$
3. Conjunción	$\sim P \wedge Q$
4. Condicional	$P \wedge Q \longrightarrow R$
5. Negación	$\sim P \vee\sim R$
6. Disyunción	$P \longrightarrow Q \vee R$
7. Condicional	$\sim P \longrightarrow\sim R$
8. Disyunción	$P \vee Q \wedge R$
9. Negación	$\sim P \rightarrow Q$
10. Conjunción	$P \wedge Q \longrightarrow R$

Ejercicio 3 (30 minutos):

Revisar la siguiente página y sigue las instrucciones para resolver el juego donde se deben resolver unas preguntas para ayudar a Gabriel a rescatar su mascota.

Ingresa al siguiente link: **http://arcade.gamesalad.com/g/116901**

Ejercicio 4 (5 minutos):

Resolver el siguiente ejercicio el cual tiene un tiempo máximo de un minuto y solo se permite dos errores, en caso de superar esos dos errores, volver a realizar la prueba hasta que sea satisfactorio el resultado. Ingresar al siguiente link: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2275452-proposiciones.html

Ejercicio 5 (1 hora):

De acuerdo al conocimiento adquirido en el curso de lógica matemática, realizar las siguientes 10 preguntas que se encuentran en el siguiente cuestionario WEB.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/1161979-proposiciones_compuestas.html

Tema 2. Argumentos:

Ejercicio 1: (3 horas)

A. ¿Qué conclusión se puede sacar de cada uno de los siguientes conjuntos de premisas? Es decir, ¿qué proposición lógica se sigue de las premisas?

1. Si usted está en Madrid, entonces su reloj señala la misma hora que en Barcelona. Usted está en Madrid.
2. Si no nos despedimos ahora, entonces no cumpliremos nuestro plan. No nos despedimos ahora.
3. Si esta planta no crece, entonces o necesita más agua o necesita mejor abono. Esta planta no crece.

4. Son las cinco. Si son las cinco, entonces la oficina está cerrada.
5. Si vivo en la capital de los Estados Unidos, entonces no vivo en ninguno de los cincuenta estados. Vivo en la capital de los Estados Unidos.

B. Utilizando *modus ponendo ponens* sacar una conclusión de cada uno de los conjuntos de premisas siguientes. Escribir las conclusiones en la línea (3).

1. (1) $P \vee Q \rightarrow R$

(2) $P \vee Q$

(3)

2. (1) $\sim P \rightarrow \sim R$

(2) $\sim P$

(3)

3. (1) $\sim P$

(2)) $\sim P \rightarrow Q$

(3)

4. (1) $P \rightarrow Q \wedge R$

(2) P

(3)

5. (1) $P \rightarrow Q \vee R$

(2) P

(3)

6. (1) $\sim P$

(2) $\sim R \rightarrow Q \wedge P$

(3)

C. Poner una (V) junto a cada ejemplo en el que la conclusión es verdadera según el *modus ponendo ponens.* Poner una (F) junto a cada conclusión falsa.

1. Premisas: $S\ y\ S \longrightarrow T$; conclusión: T
2. Premisas: $T \longrightarrow V\ y\ T$; conclusión: V
3. Premisas: $P \longrightarrow Q\ y\ Q$; conclusión: P
4. Premisas: $S\ y\ R \longrightarrow S$; conclusión R
5. Premisas: $R\ y\ R \longrightarrow S$; conclusión S

D. Utilizar el *modus ponendo ponens* para deducir una conclusión de cada uno de los conjuntos de premisas siguientes:

1. Si $x \neq 0$ entonces $x + y > 1$. $x \neq 0$.

2. Si $x + y = z$ entonces $y + x = z$. $x + y = z$.

3. Si x es un número e y es un número, entonces $x + y$ es un número. x es un número e y es un número.

4. Si $x > y$ y $y > z$, entonces $x > z$. A la vez $x > y$ y $y > z$.

5. A la vez $x = y$ y $y = z$. Si $x = y$ y $y = z$, entonces $x = z$.

Ejercicio 2: (4 horas)

A. En cada uno de los ejercicios siguientes se ha de demostrar que una proposición es consecuencia lógica de las premisas dadas. Deducir la conclusión, escribiendo la abreviatura que corresponde a la regla que permite obtener cada línea, y cuando se empleen líneas deducidas anteriormente, indicar el número de cada línea que ha sido utilizada al aplicar la regla.

1. Demostrar: $\sim T$

(1) $R \longrightarrow \sim T$ P

(2) $S \rightarrow R$ P

(3) S P

(4)

(5)

2. Demostrar: G

(1) $\sim H \rightarrow \sim J$ P

(2) $\sim H$ P

(3) $\sim J \rightarrow G$ P

(4)

(5)

3. Demostrar: C

(1) $A \rightarrow B \wedge D$ P

(2) $B \wedge D \rightarrow C$ P

(3) A P

(4)

(5)

4. Demostrar: $M \vee N$

(1) $\sim J \longrightarrow M \vee N$ P

(2) $F \vee G \longrightarrow \sim J$ P

(3) $F \vee G$ P

(4)

(5)

5. Demostrar: $\sim S$

(1) T P

(2) $T \rightarrow \sim Q$ P

(3) $\sim Q \rightarrow \sim S$ P

(4)

(5)

B. Simbolizar cada una de las proposiciones de los conjuntos siguientes y demostrar que la conclusión (la proposición que empieza por “Por tanto…”) es consecuencia lógica.

1. Si 2 es mayor que 1, entonces 3 es mayor que 1.

Si 3 es mayor que 1, entonces 3 es mayor que 0.

2 es mayor que 1.

Por tanto, 3 es mayor que 0.

2. $x + 1 = 2$

Si $x + 1 = 2$ entonces $y + 1 = 2$.

Si $y + 1 = 2$ entonces $x = y$.

Por tanto, $x = y$.

3. Si $x + 0 = y$ entonces $x = y$. $x + 0 = y$.

Si $x = y$ entonces $x + 2 = y + 2$.

Por tanto, $x + 2 = y + 2$.

4. Si $x > y$ y $y > z$ entonces $x > z$.

$x > y$ y $y > z$.

Si $x > z$ entonces $x > 10$.

Por tanto, $x > 10$.

5. Si $x = y$ y $y = z$ entonces $x = z$.

Si $x = z$ entonces $z = x$.

$x = y$ y $y = z$.

Por tanto, $z = x$.

6. Si se levanta aire húmedo, entonces refrescará.

Si refresca, entonces se formarán nubes.

Se levanta aire húmedo.

Entonces se formarán nubes.

C. No existe limitación respecto al número de veces que se puede aplicar en una demostración la regla *modus ponendo ponens*. Los ejercicios que siguen requieren más de dos aplicaciones. Deducir cada línea e indicando las líneas que se han utilizado al aplicar la regla.

1. Demostrar: $\sim N$

(1) $R \longrightarrow \sim S$ P

(2) R P

(3) $\sim S \longrightarrow Q$ P

(4) $Q \longrightarrow \sim N$ P

2. Demostrar: B

(1) $\sim G \longrightarrow E$ P

(2) $E \longrightarrow K$ P

(3) $\sim G$ P

(4) $K \longrightarrow \sim L$ P

(5) $\sim L \longrightarrow M$ P

(6) $M \longrightarrow B$ P

3. Demostrar: $R \vee S$

(1) $C \vee D$ P

(2) $C \vee D \longrightarrow \sim F$ P

(3) $\sim F \longrightarrow A \wedge \sim B$ P

(4) $A \wedge \sim B \longrightarrow R \vee S$ P

Ejercicio 3 (3 horas):

Demostrar que las conclusiones son consecuencia lógica de las premisas dadas en cada uno de los ejemplos que siguen. Dar la demostración; es decir, se ha de enumerar cada línea, indicar la abreviatura de la regla usada, y los números de las líneas de las que se ha deducido cada línea en la demostración.

1. **Demostrar:** $\sim\sim \boldsymbol{T}$

   (1) $S \rightarrow T$ P

   (2) S P

   (3)

   (4)

2. **Demostrar:** $\boldsymbol{B}$

   (1) $\sim A$ P

   (2) $\sim A \rightarrow \sim\sim B$ P

   (3)

   (4)

3. **Demostrar:** $\boldsymbol{G}$

   (1) $H \rightarrow \sim\sim G$ P

   (2) H P

4. **Demostrar:** $\boldsymbol{P} \vee \boldsymbol{Q}$

   (1) $R \rightarrow \sim\sim (P \vee Q)$ P

   (2) R P

   (3)

   (4)

5. **Demostrar:** $\sim\sim \boldsymbol{N}$

   (1) $P \rightarrow Q \vee R$ P

   (2) $\sim P \rightarrow N$ P

   (3) M P

   (4)

   (5)

   (6)

6. **Demostrar:** $\boldsymbol{Q}$

   (1) $J \rightarrow K \wedge M$ P

   (2) J P

(3)	(3) $K \wedge M \rightarrow \sim\sim Q$	P
(4)	(4)	
	(5)	
	(6)	

Ejercicio 4: (4 horas)

A. ¿Qué conclusión se puede deducir de cada uno de los conjuntos de premisas siguientes utilizando la regla TT?

1. Si la luz fuera simplemente un movimiento ondulatorio continuo, entonces la luz más brillante daría lugar siempre a una emisión de electrones con mayor energía que los originados por luz más tenue. La luz más brillante no siempre emite electrones con mayor energía que los originados por luz más tenue.
2. Si un ángulo de un triángulo es mayor de 90 grados, entonces la suma de los otros dos ángulos es menor de 90 grados. La suma de los otros dos ángulos no es menor de 90 grados.
3. Si el arriendo se mantiene válido, entonces el dueño es responsable de las reparaciones. El dueño no es responsable de las reparaciones.
4. Si llovió la pasada noche, entonces las pistas se han limpiado. Las pistas no se han limpiado.
5. José no es mi hermano. Si Susana es mi hermana, entonces José es mi hermano.

B. Deducir una conclusión de cada uno de los conjuntos de premisas siguientes, aplicando la regla del *modus tollendo tollens.*

1. **(1)** $\boldsymbol{Q \rightarrow R}$ **P**

(2) $\sim R$ P

(3)

2. **(1)** $\boldsymbol{\sim P \rightarrow Q}$ **P**

(2) $\sim Q$ P

(3)

3. **(1)** $\boldsymbol{R \rightarrow S}$ **P**

(2)) $\sim S$ P

(3)

4. **(1)** $\boldsymbol{Q \rightarrow \sim R}$ **P**

(2) $\sim\sim R$ P

(3)

5. **(1)** $\boldsymbol{P \rightarrow Q \wedge R}$ **P**

(2) $\sim (Q \wedge R)$ P

(3)

6. **(1)** $\boldsymbol{P \vee Q \longrightarrow R}$ **P**

(2) $\sim R$ P

(3)

C. Demostrar que las conclusiones son consecuencia de las premisas dadas. Indicar la demostración completa.

1. Demostrar**:** C

(1) $\sim B$ P

(2) $A \rightarrow B$ P

(3) $\sim A \rightarrow C$ P

2. Demostrar: F

(1) $G \rightarrow H$ P

(2) $\sim G \rightarrow \sim\sim F$ P

(3) $\sim H$ P

4. Demostrar: E

(1) F P

(2) $\sim E \rightarrow \sim F$ P

5. Demostrar: $\sim S$

(1) $S \rightarrow \sim R$ P

(2) R P

3. Demostrar: $R \wedge S$

(1) $P \rightarrow \sim Q$ P

(2) Q P

(3) $\sim P \rightarrow R \wedge S$ P

Ejercicio 5: (2 hora)

Teniendo en cuenta que “$x = 0$” es la negación de “$x \neq 0$”, evitar la regla de doble negación en las deducciones siguientes.

1. Demostrar**:** $x = 0$

(1) $x \neq 0 \rightarrow x + y \neq y$ P

(2) $x + y = y$ P

2. Demostrar: $x \neq 0$

(1) $x = 0 \rightarrow x \neq y$ P

(2) $x = z \rightarrow x = y$ P

(3) $x = z$ P

3. Demostrar: $x = y$

(1) $x \neq y \rightarrow x \neq z$ P

(2) $x \neq z \rightarrow x \neq 0$ P

(3) $x = 0$ P

4. Demostrar: $x \neq 0$

(1) $x = y \rightarrow x = z$ P

(2) $x = z \rightarrow x = 1$ P

(3) $x = 0 \rightarrow x \neq 1$ P

(4) $x = y$ P

5. Demostrar: $x \neq y$

(1) $x = y \rightarrow y = z$ P

(2) $y = z \rightarrow y = w$ P

(3) $y = w \rightarrow y = 1$ P

(4) $y \neq 1$ P

6. Demostrar: $x = 0$

(1) $x \neq 0 \rightarrow y = 1$ P

(2) $x = y \rightarrow y = w$ P

(3) $y = w \rightarrow y \neq 1$ P

(4) $x = y$ P

Ejercicio 6: (2 horas)

Probar que las conclusiones siguientes son consecuencia lógica de las premisas dadas.

Dar la demostración completa.

1. **Demostrar: $\sim \boldsymbol{S}$**

   (1) $\sim R \wedge T$ P

   (2) $S \rightarrow R$ P

2. **Demostrar: $\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{B}$**

   (1) $C \rightarrow A$ P

   (2) C P

   (3) $C \rightarrow B$ P

3. **Demostrar: $\sim\sim \boldsymbol{Q}$**

   (1) $P \wedge Q$ P

4. **Demostrar: $\boldsymbol{B} \wedge \boldsymbol{D}$**

   (1) $B \wedge C$ P

   (2) $B \rightarrow D$ P

5. **Demostrar: $\sim \boldsymbol{S} \wedge \boldsymbol{Q}$**

   (1) $\sim S \rightarrow Q$ P

   (2) $\sim (T \wedge R)$ P

   (3) $S \rightarrow T \wedge R$ P

6. **Demostrar: $\boldsymbol{A} \wedge \boldsymbol{C}$**

   (1) $A \wedge\sim B$ P

   (2) $\sim C \rightarrow B$ P

Ejercicio 7: (4 horas)

A. ¿Qué conclusión, en forma de proposición escrita, se puede deducir de cada uno de los conjuntos de premisas siguientes utilizando la regla TP?

1. Este hombre o es un abogado o es un político. No es un abogado.
2. El puerto de Nueva Orleans o está en el golfo de México o está en el océano Atlántico. No está en el océano Atlántico.
3. O la energía interna de un átomo puede cambiar con continuidad o cambia sólo a saltos. La energía interna de un átomo no puede cambiar con continuidad.

4. Juan o ha terminado el libro o no ha ido a devolverlo hoy a la biblioteca. Juan no ha terminado el libro.

5. O hace frio y llueve o el festival se celebrará al aire libre. Ni hace frio ni llueve.

B. Deducir una conclusión de cada uno de los siguientes conjuntos de premisas usando el *modus tollendo ponens.*

1. **(1)** $\boldsymbol{\sim Q \vee R}$ **P**

(2) $\sim R$ P

2. **(1)** $\boldsymbol{T \vee (P \rightarrow Q)}$ **P**

(2) $\sim T$ P

3. **(1)** $\boldsymbol{\sim T \vee \sim R}$ **P**

(2)) $\sim\sim R$ P

4. **(1)** $\boldsymbol{P \vee Q}$ **P**

(2) $\sim Q$ P

5. **(1)** $\boldsymbol{(S \wedge T) \vee R}$ **P**

(2) $\sim (S \wedge T)$ P

6. **(1)** $\boldsymbol{(P \wedge Q) \vee S}$ **P**

(2) $\sim S$ P

7. **(1)** $\boldsymbol{\sim Q \vee R}$ **P**

(2) $\sim\sim Q$ P

8. **(1)** $\boldsymbol{\sim T}$ **P**

(2) $T \vee \sim S$ P

9. **(1)** $\boldsymbol{\sim (P \wedge Q)}$ **P**

(2) $T \vee (P \wedge Q)$ P

10. **(1)** $\boldsymbol{T \vee U}$ **P**

(2) $\sim T$ P

11. **(1)** $\boldsymbol{S \vee \sim T}$ **P**

(2) T P

12. **(1)** $\boldsymbol{\sim (S \wedge R) \vee T}$ **P**

(2) $S \wedge R$ P

13. **(1)** $\boldsymbol{\sim (P \rightarrow Q) \vee R}$ **P**

(2) $P \rightarrow Q$ P

C. Demostrar que las conclusiones son consecuencia de las premisas dadas en los ejercicios que siguen. Dar una demostración completa.

1. **Demostrar: *P***

   (1) $P \vee Q$ P

   (2) $\sim T$ P

   (3) $Q \rightarrow T$ P

2. **Demostrar: *B***

   (1) $\sim A \vee B$ P

   (2) $\sim A \rightarrow E$ P

   (3) $\sim E$ P

3. **Demostrar: *M***

   (1) $S \wedge P$ P

   (2) $M \vee \sim N$ P

   (3) $S \rightarrow N$ P

4. **Demostrar: $\boldsymbol{A \wedge B}$**

   (1) B P

   (2) $B \rightarrow \sim D$ P

   (3) $A \vee D$ P

5. **Demostrar: *H***

   (1) $\sim S$ P

   (2) $S \vee (H \vee G)$ P

   (3) $\sim G$ P

6. **Demostrar: *P***

   (1) $T \rightarrow P \vee Q$ P

   (2) $\sim\sim T$ P

   (3) $\sim Q$ P

7. **Demostrar**: ***R***

   (1) $\sim Q \vee S$ P

   (2) $\sim S$ P

   (3) $\sim (R \wedge S) \rightarrow Q$ P

Ejercicio 8: (5 horas)

A. En cada uno de los ejemplos siguientes demostrar que la conclusión es consecuencia de las premisas dadas. Hacer cada deducción reescribiéndolas previamente en términos de variables proposicionales; p, q, r, s, …, con líneas numeradas, abreviaturas para cada regla utilizada, e indicando además los números de las líneas empleadas para la deducción de cada paso.

1. Si esta es una sociedad matriarcal, entonces el hermano de la madre es el cabeza de familia. Si el hermano de la madre es el cabeza de familia, entonces el padre no tiene autoridad. Esta es una sociedad matriarcal. Por tanto, el padre no tiene autoridad.

2. O esta roca es una roca ígnea o es una roca sedimentaria. Esta roca es granito. Si esta roca es granito entonces no es una roca sedimentaria. Por tanto, esta roca es una roca ígnea.

3. Si Juan es más alto que Pedro, entonces María es más baja que Juana. María no es más baja que Juana. Si Juan y Luis tienen la misma estatura, entonces Juan es más alto que Pedro. Por tanto, Juan y Luis no tienen la misma estatura.

4. Si A ganó la carrera, entonces o B fue el segundo o C fue el segundo. Si B fue el segundo, entonces A no ganó la carrera. Si D fue el segundo, entonces C no fue el segundo. A ganó la carrera. Entonces, D no fue el segundo.

5. Si el reloj está adelantado, entonces Juan llegó antes de las diez y vio partir el coche de Andrés. Si Andrés dice la verdad, entonces Juan no vio partir el coche de Andrés. O Andrés dice la verdad o estaba en el edificio en el momento del crimen. El reloj está adelantado. Por tanto, Andrés estaba en el edificio en el momento del crimen.

B. En los ejercicios que siguen, las premisas están ya en forma simbólica. Dar una deducción completa de la proposición que se desea demostrar.

1. **Demostrar:** $\boldsymbol{Q}$

   (1) $S \rightarrow (P \vee Q)$

   (2) S

   (3) $\sim P$

2. **Demostrar:** $\boldsymbol{R}$

   (1) $S \rightarrow \sim T$

   (2) T

   (3) $\sim S \rightarrow R$

3. **Demostrar:** $\boldsymbol{S} \wedge \boldsymbol{T}$

   (1) $P \wedge R$

   (2) $P \rightarrow S$

   (3) $R \rightarrow T$

4. **Demostrar:** $\sim \boldsymbol{S}$

   (1) $T \rightarrow R$

   (2) $R \rightarrow \sim S$

   (3) T

5. **Demostrar:** $\boldsymbol{T}$

   (1) $P \rightarrow S$

   (2) $\sim S$

9. **Demostrar:** $\sim \boldsymbol{T}$

   (1) $P \rightarrow S$

   (2) $P \wedge Q$

   (3) $(S \wedge R) \rightarrow \sim T$

   (4) $Q \rightarrow R$

10. **Demostrar:** $\sim \boldsymbol{R}$

    (1) $S \vee \sim R$

    (2) $T \rightarrow \sim S$

    (3) T

11. **Demostrar**: $\boldsymbol{S}$

    (1) $P \rightarrow (Q \wedge R)$

    (2) P

    (3) $T \rightarrow \sim Q$

    (4) $T \vee S$

12. **Demostrar:** $\sim \boldsymbol{Q}$

    (1) $T \vee \sim S$

    (2) S

    (3) $Q \rightarrow \sim T$

13. **Demostrar:** $\boldsymbol{Q} \vee \boldsymbol{R}$

    (1) $\mathrm{S} \rightarrow \sim T$

    (2) T

(3) $\sim P \rightarrow T$

6. **Demostrar:** $\boldsymbol{S \wedge T}$

(1) $P \rightarrow S$

(2) $P \rightarrow T$

(3) P

7. **Demostrar:** $\boldsymbol{S}$

(1) $P \vee Q$

(2) $\sim Q$

(3) $P \rightarrow S$

8. **Demostrar:** $\boldsymbol{S}$

(1) $T \rightarrow R$

(2) $\sim R$

(3) $T \vee S$

(3) $\sim S \rightarrow (Q \vee R)$

14. **Demostrar**: $\boldsymbol{S}$

(1) $\sim T \vee R$

(2) T

(3) $\sim S \rightarrow \sim R$

15. **Demostrar:** $\sim \boldsymbol{R}$

(1) $Q \wedge T$

(2) $Q \rightarrow \sim R$

(3) $T \rightarrow \sim R$

C. Dar una demostración formal completa de los razonamientos siguientes:

1. **Demostrar:** $\boldsymbol{y + 8 < 12}$

(1) $x + 8 = 12 \vee x \neq 4$

(2) $x = 4 \wedge y < x$

(3) $x + 8 = 12 \wedge y < x \rightarrow y + 8 < 12$

2. **Demostrar:** $\boldsymbol{x < 4 \wedge y < 6}$

(1) $x + 2 < 6 \rightarrow x < 4$

6. **Demostrar:** $\sim (\boldsymbol{y > 7 \vee x = y})$

(1) $x < 6$

(2) $y > 7 \vee x = y \rightarrow \sim (y = 4 \wedge x < y)$

(3) $y \neq 4 \rightarrow x \nless 6$

(4) $x < 6 \rightarrow x < y$

7. **Demostrar:** $\boldsymbol{x > 6}$

(1) $x > 5 \rightarrow x = 6 \vee x > 6$

(2) $y < 6 \vee x + y \nless 10$

(3) $x + y < 10 \wedge x + 2 < 6$

3. Demostrar: $x = 5 \wedge x \neq y$

(1) $x = y \rightarrow x \neq y + 3$

(2) $x = y + 3 \vee x + 2 = y$

(3) $x + 2 \neq y \wedge x = 5$

4. Demostrar: $y > z$

(1) $x = y \rightarrow x = z$

(2) $x \neq y \rightarrow x < z$

(3) $x \nless z \vee y > z$

(4) $y \neq z \wedge x \neq z$

5. Demostrar: $x < 5$

(1) $x < y \vee x = y$

(2) $x = y \rightarrow y \neq 5$

(3) $x < y \wedge y = 5 \rightarrow x < 5$

(4) $y = 5$

(2) $x \neq 5 \wedge x \nless 5 \rightarrow x > 5$

(3) $x < 5 \rightarrow x \neq 3 + 4$

(4) $x = 3 + 4 \wedge x \neq 6$

(5) $x = 3 + 4 \rightarrow x \neq 5$

8. Demostrar: $x = 4$

(1) $3x + 2y = 18 \wedge x + 4y = 16$

(2) $x = 2 \rightarrow 3x + 2y \neq 18$

(3) $x = 2 \vee y = 3$

(4) $x \neq 4 \rightarrow y \neq 3$

9. Demostrar: $x < 3$

(1) $x + 2 > 5 \rightarrow x = 4$

(2) $x = 4 \rightarrow x + 4 \nless 7$

(3) $x + 4 < 7$

(4) $x + 2 > 5 \vee (5 - x > 2 \wedge x < 3)$

*Ejercicios sacados de: “Introducción a la lógica matemática” *