BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Arnaz, J. (2010). Iniciación a la Lógica Simbólica. (Tercera edición). México. Editorial Trillas.
- Copi, I. (1973). Introducción a la Lógica. Buenos Aires. EUDEBA.
- Gallo, C. (1988). Matemáticas para estudiantes de administración y Economía. Tomo I. Caracas. Ediciones de la Biblioteca UCV.
- Hilbert, D., Ackermann, W. (1975). Elementos de Lógica. Madrid. Editorial Tecno. S. A.
- Jhonsonbaugh, R. (1988). Matemáticas Discretas. México. Grupo Editorial Iberoamericana.
- Lipschutz, S. (1970). Teoría de conjuntos y temas afines. Colombia. McGraw-Hill.
- Napolitano, A. (2005). Lógica Matemática. Caracas. Editorial biosfera.
- Rojo, A. (1976). Álgebra I. (Quinta edición). Buenos Aires. Librería El Ateneo Editorial.
- Saenz, J., Gil, F., Romero, N. (1986). Fundamentos de la Matemática. Barquisimeto. Editorial Hipotenusa.
- Suppes, P., Hill S. (1982). Introducción a la Lógica Matemática. Barcelona. Editorial Reverté, S. A.

RESPUESTAS DE LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD I

1) **a.** F **b.** F **c.** No es una proposición **d.** V **e.** F

a. F **b.** F **c.** No es una proposición **d.** V **e.** F

e. No es una proposición

2) El valor de verdad de la proposición $(r \wedge (\sim t)) \rightarrow (\sim(\sim t))$ es F.

3) a) Contingencia b) Contingencia c) Tautología d) Tautología.

4) Las proposiciones $[p \leftrightarrow q]$ y $[(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)]$ si son lógicamente equivalentes, pues:

p	q	p∧q	~p	~q	~p∧~q	**p↔ q**	**[(p∧q)∨(~p∧~q)]**
V	V	V	F	F	F	**V**	**V**
V	F	F	F	V	F	**F**	**F**
F	V	F	V	F	F	**F**	**F**
F	F	F	V	V	V	**V**	**V**

5) Sean las proposiciones q y r:

q: 8 es múltiplo de 4 r: 16 es múltiplo de 2

Respuesta a:

a) $q \rightarrow r$: Si 8 es múltiplo de 4 entonces 16 es múltiplo de 2 **(V)**

Respuesta b:

Recíproco:

$r \rightarrow q$: Si 16 es múltiplo de 2 entonces 8 es múltiplo de 4 **(V)**

Contrario

$\sim q \rightarrow \sim r$: Si 8 no es múltiplo de 4 entonces 16 no es múltiplo de 2 **(V)**

Contrarrecíproco

$\sim r \rightarrow \sim q$: Si 16 no es múltiplo de 2 entonces 8 no es múltiplo de 4 **(V)**

UNIDAD II

1)

Ejercicio	Conclusión	Método
a	No llovió	MTT
b	Jesús se enfermó	MPP
c	$\sim(p \vee q)$	MTT
d	$p \rightarrow q$	MTP

2) Los razonamientos válidos son a, b, d, e, f.

3)

Demostración a:

n es un número natural impar entonces $n = 2p + 1,\ p \in N$:

$n^2 = (2p + 1)^2 \ \rightarrow\ n^2 = (2p)^2 + 2 \cdot 2p + 1 \ \rightarrow\ n^2 = 4p^2 + 4p + 1 \ \rightarrow$ $n^2 = 4 \cdot (p^2 + p) + 1$

como $p \in N$ entonces $(p^2 + p)$ es un número par, por lo que $p^2 + p = 2k$ con $k \in N$ Sustituyendo $p^2 + p = 2k$ en $n^2 = 4 \cdot (p^2 + p) + 1$ se tiene : $n^2 = 4 \cdot 2k + 1$, de donde $n^2 = 8k + 1$ con $k \in N$.

Demostración b:

Suponemos que: $n \in N$, $3n + 2$ es impar y n es par.

Como n es par entonces n=2k, $k \in N$:

$$\begin{aligned} 3n + 2 &= 3(2k) + 2 \quad \text{con} \quad k \in N \\ &= 6k + 2 \\ &= 2(3k + 1) \quad \text{sea} \quad 3k + 1 = q\ ,\ q \in N \end{aligned}$$

Así $3n+2=2q$ con $q \in N$ lo que significa que $3n+2$ es un número par, lo cual es una contradicción con la hipótesis. Por lo cual se concluye que n es impar.

4)

Proposición	**Contraejemplo**
a)	$a=\sqrt{2}$, $b=\sqrt{8}$ son números irracionales, pero: $a\cdot b=\sqrt{2}\cdot\sqrt{8}=4$ es racional.
b)	n=15 es múltiplo de 3 pero n=15 no es múltiplo de 6.
c)	a=0 es un número real pero $0^0\neq 1$
d)	Sean $a=4$, b=9: $\sqrt{a+b}=\sqrt{4+9}=\sqrt{13}$ $\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{4}+\sqrt{9}=2+3=5$ $\sqrt{4+9}\neq\sqrt{4}+\sqrt{9}$

5)

	Justificación
1. $p\to q$	P
2. $r\to s$	P
3. $\sim q\vee\sim s$	P
4. $\sim s\to\sim r$	Ley del Contrarrecíproco
5. $q\to\sim s$	Ley del condicional (3)
6. $q\to\sim r$	Ley del Silogismo Hipotético (4,5)
7. $p\to\sim r$	Ley del Silogismo Hipotético (1,6)
8. $\sim p\vee\sim r$	Ley del condicional (7). Conclusión

UNIDAD III

PARTE I

1)

Enunciado	Términos	Predicado	Referido a:
a)	y	Es un número primo	Propiedad
b)	2 números entero	es	Relación
c)	x , y	es un múltiplo de	Relación
d)	5+x	Es positivo	Propiedad

2)

Enunciado	En Símbolos	Universo	Dominio de Verdad
a	P(x): x es ingeniero	Conjunto de personas	Conjunto de los ingenieros
b	C(y): y es un cuadrilátero	Los polígonos	Los cuadriláteros
c	M(x): x^2 es mayor que 4	$\mathbb{R}$	$(-\infty , -2) \cup (2, \infty)$
d	R(x): x es un número impar y primo	$\mathbb{N}$	Todos los números primos excepto el 2

3)

a) $P(x) \rightarrow \sim Q(x)$ y $\sim Q(x) \rightarrow P(x)$ no son equivalentes pues un condicional es el recíproco del otro, y en general no son equivalentes.

b) $\sim P(x) \wedge Q(x)$ y $\sim (P(x) \vee \sim Q(x))$ son equivalentes por la Ley de Morgan.

4)

	Negación
a)	$\forall y : y^2=y$
b)	$\forall y , \exists x: x\cdot y\neq 1$
c)	$\exists y : y^2+y+1\geq 0$
d)	$\exists x , \forall y : [\sim P(x)\wedge Q(y)]$

PARTE II.

1) b 2) c 3) d 4) a 5) b

UNIDAD IV

PARTE I.

1) a 2) c 3) c 4) b 5) d 6) c

PARTE II

1)

a) w es la única variable ligada al cuantificador $\forall$, z es la única variable ligada al cuantificador $\exists$, x es una variable libre.

b) w es la única variable ligada al cuantificador $\forall$, x, z son variables ligadas a un cuantificador existencial, y es una variable libre.

c) w, x son variables ligadas al cuantificador $\forall$, z es la única variable ligada al cuantificador $\exists$, y es una variable libre.

2)

a) $\forall m: Q(m, m)$ **Falsa** , no se cumple para m=0

b) $\forall x: Q(1, x)$ **Verdadera**, 1 divide a cualquier entero

c) $\forall n, \exists m: Q(n, m)$ **Falsa**, no se cumple para n=0

d) $\exists n, \forall m: Q(n, m)$ **Verdadera**, con n=1 se satisface

e) $\forall n, \forall m:[(Q(n, m) \wedge Q(m, n)) \rightarrow n=m]$ **Falsa**, $2|-2 \wedge -2|2$ pero $-2 \neq 2$

UNIDAD V

PARTE I.

1) V 2) V 3) F 4) V 5) F 6) V 7) V 8) F
9) V 10) F 11) F 12) V 13) F 14) V 15)V

PARTE II

1) b 2) a 3) b 4) b 5) c 6) c
7) a 8) b 9) a 10) b 11) d 12) c

UNIDAD VI

PARTE I.

1) F 2) V 3) F 4) V 5) V 6) F

PARTE II.

1) b 2) a 3) c 4) d

PARTE III.

Columna I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna II	5	8	9	6	2	4	1	10	7	3

PARTE IV.

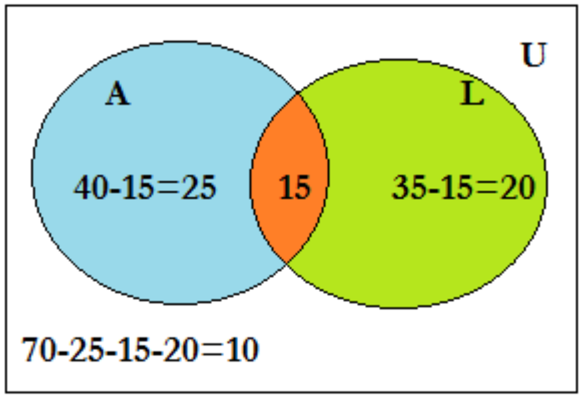
Sean

U el conjunto formado por todos los estudiantes del curso, card(U)=70

A el conjunto formado por los estudiantes que cursan Algebra, card(A)=40

L el conjunto formado por los estudiantes que cursan Lógica, card(L)=35

15 alumnos cursan ambas asignaturas por lo que card$(A \cap L)$=15



a) 60 estudiantes cursan una asignatura
b) 25 alumnos cursan Álgebra y no cursan Lógica.
c) 20 alumnos cursan Lógica y no cursan Álgebra.
d) 10 alumnos no cursan ni Álgebra ni Lógica

UNIDAD VII

PARTE I.

Determine si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas.

1) F 2) F 3) F 4) V 5) F 6) V 7) F 8) V
9) F 10) V 11) V 12) F 13) F 14) F 15) F 16) V

PARTE II.

1)

a) R es una relación de equivalencia

i) R es reflexiva pues para todo elemento de A se tiene

aRa, bRb, cRc, dRd , eRe, f Rf

ya que (a, a), (b, b), (c, c), (d, d), (e, e) , (f, f) pertenecen a R

ii) En R se encuentran los pares:

(a, d), (d, a), (b, c), (c, b), (f,b), (b,f) (f,c) ,(f,c) ,

Esto es se cumple que $\forall x, y \in A: (xRy \rightarrow yRx)$, lluego R es simétrica.

iii) Se puede verificar que el condicional $(xRy \wedge yRz) \rightarrow xRz$ es verdadero para cualquier elección que se haga para x, y, z en A, luego R es transitiva.

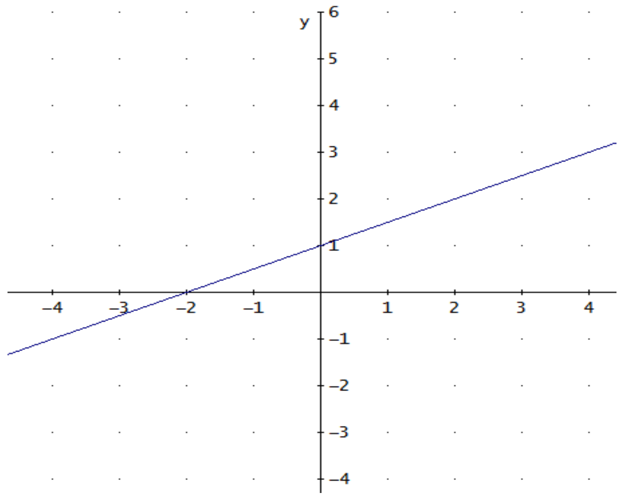
b) Clases de equivalencia: $[a] = \{a, d\}$, $[b] = \{b, c, f\}$, $[e] = \{e\}$

Conjunto cociente $A/_R = \{ [a], [d] , [e] \}$.

2)

a) $f(-3)=\frac{-3}{4}$, $f(5)=\frac{13}{4}$, $f(1)=\frac{5}{4}$

b) Gráfica de f.



c) El rango de f es $\mathbb{R}$

d) f es biyectiva pues f es inyectiva y sobreyectiva.

e) La función inversa de f es $f^{-1}(y) = \frac{4y-3}{2}$

3)

La relación R satisface las propiedades reflexivas, antisimétrica y transitiva.

a) $\forall X \in P(A)$ se cumple que $X \subset X$, por lo tanto R es reflexiva.

b) $\forall X,Y \in P(A)$ si $(X \subset Y \wedge Y \subset X)$ entonces $X=Y$, lo que significa que $\forall X,Y \in P(A)$: $[(XRY \wedge YRX) \rightarrow X = Y]$, por lo que R es antisimétrica.

c) $\forall X, Y, N \in P(A)$ si $(X \subset Y \wedge Y \subset N)$ entonces $X \subset N$, es decir se cumple que $\forall X, Y, N \in P(A)$:$[(XRY \wedge YRN) \rightarrow XRN]$, por lo tanto, R es transitiva.

Por lo tanto, se concluye que R es una relación de orden.

Esta edición del libro *Lógica matemática y teoría de conjuntos*
se terminó de imprimir en marzo de 2019,
en los talleres de la unidad de reproducciones de la UAPA,
Santiago, República Dominicana.