

**2.2 EJERCICIOS**

Relacione cada conjunto o conjuntos en la columna I con la descripción que le corresponda de la columna II.

- I**
1.  $\{p\}, \{q\}, \{p, q\}, \emptyset$
  2.  $\{p\}, \{q\}, \emptyset$
  3.  $\{a, b\}$
  4.  $\emptyset$
  5.  $U$
  6.  $\{a\}$

- II**
- A. el complemento de  $\emptyset$
  - B. los subconjuntos propios de  $\{p, q\}$
  - C. el complemento de  $\{c, d\}$ , si  $U = \{a, b, c, d\}$
  - D. el complemento de  $U$
  - E. el complemento de  $\{b\}$ , si  $U = \{a, b\}$
  - F. los subconjuntos propios de  $\{p, q\}$

Escriba  $\subseteq$  o  $\not\subseteq$  en los espacios en blanco de tal forma que las proposiciones sean verdaderas.

7.  $\{-2, 0, 2\} \underline{\hspace{1cm}} \{-2, -1, 1, 2\}$
8.  $\{M, W, F\} \underline{\hspace{1cm}} \{S, M, T, W, Th\}$
9.  $\{2, 5\} \underline{\hspace{1cm}} \{0, 1, 5, 3, 4, 2\}$
10.  $\{a, n, d\} \underline{\hspace{1cm}} \{r, a, n, d, y\}$
11.  $\emptyset \underline{\hspace{1cm}} \{a, b, c, d, e\}$
12.  $\emptyset \underline{\hspace{1cm}} \emptyset$
13.  $\{-7, 4, 9\} \underline{\hspace{1cm}} \{x | x \text{ es un entero impar}\}$
14.  $\{2, 1/3, 5/9\} \underline{\hspace{1cm}}$  el conjunto de números racionales

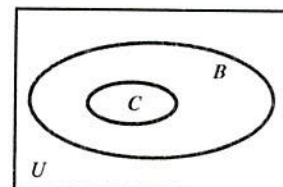
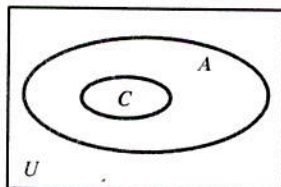
Determine si  $\subset$ ,  $\subseteq$ , ambos o ninguno, deben colocarse en el espacio en blanco para hacer que la proposición sea verdadera.

15.  $\{B, C, D\} \underline{\hspace{1cm}} \{B, C, D, F\}$
16.  $\{\text{rojo, azul, amarillo}\} \underline{\hspace{1cm}} \{\text{amarillo, azul, rojo}\}$
17.  $\{9, 1, 7, 3, 5\} \underline{\hspace{1cm}} \{1, 3, 5, 7, 9\}$
18.  $\{S, M, T, W, Th\} \underline{\hspace{1cm}} \{M, W, Th, S\}$
19.  $\emptyset \underline{\hspace{1cm}} \{0\}$
20.  $\emptyset \underline{\hspace{1cm}} \emptyset$
21.  $\{-1, 0, 1, 2, 3\} \underline{\hspace{1cm}} \{0, 1, 2, 3, 4\}$
22.  $\{5/6, 9/8\} \underline{\hspace{1cm}} \{6/5, 8/9\}$

En los ejercicios 23 a 42, explique si la proposición es verdadera o falsa.

Sean  $U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ ,  $A = \{a, e\}$ ,  $B = \{a, b, e, f, g\}$ ,  $C = \{b, f, g\}$ ,  $D = \{d, e\}$ .

23.  $A \subset U$
24.  $C \subset U$
25.  $D \subseteq B$
26.  $D \subseteq A$
27.  $A \subset B$
28.  $B \subseteq C$
29.  $\emptyset \subset A$
30.  $\emptyset \subseteq D$
31.  $\emptyset \subseteq \emptyset$
32.  $D \subset B$
33.  $D \not\subseteq B$
34.  $A \not\subseteq B$
35. Hay exactamente 6 subconjuntos de  $C$ .
36. Hay exactamente 31 subconjuntos de  $B$ .
37. Hay exactamente 3 subconjuntos de  $A$ .
38. Hay exactamente 4 subconjuntos de  $D$ .
39. Hay exactamente 1 subconjunto de  $\emptyset$ .
40. Hay exactamente 127 subconjuntos propios de  $U$ .
41. El diagrama de Venn siguiente muestra de forma correcta la relación que existe entre los conjuntos  $A, C$  y  $U$ .
42. El diagrama de Venn siguiente muestra de forma correcta la relación que existe entre los conjuntos  $B, C$  y  $U$ .



Encuentre el número de subconjuntos y subconjuntos propios de cada uno de los siguientes conjuntos.

- 43. {1, 5, 10}
- 44. {8, 6, 4, 2}
- 45. {a, b, c, d, e, f}
- 46. el conjunto de los días de la semana
- 47. { $x \mid x$  es un entero impar entre  $-6$  y  $4$ }
- 48. { $x \mid x$  es un entero impar menor que  $4$ }

Dado  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$  encuentre el complemento de cada uno de los siguientes conjuntos.

- 49. {1, 4, 6, 8}
- 50. {2, 5, 7, 9, 10}
- 51. {1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
- 52. {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10}
- 53.  $\emptyset$
- 54.  $U$

**Vacaciones en Washington, D.C.** Terry McGinnis planea llevar a sus dos hijos a Washington, D.C., durante las vacaciones de Acción de Gracias. Al evaluar las ventajas de volar o conducir hasta allá desde su casa en Iowa, enumeró las características siguientes.

Volar a D.C.	Conducir a D.C.
Costo alto	Costo bajo
Educativo	Educativo
Más tiempo para pasear	Menos tiempo para pasear
No poder visitar a parientes en el trayecto	Poder visitar a parientes en el trayecto

Tome en cuenta estas características en los ejercicios 55 a 60.

55. Encuentre el conjunto universal,  $U$ , más pequeño que contenga todas las características de ambas opciones.

Represente con  $V$  al conjunto de características de la opción volar y con  $C$  al conjunto de las características de la opción conducir. Use el conjunto universal del ejercicio 55.

- 56. Proporcione el conjunto  $V'$ .
- 57. Proporcione el conjunto  $C'$ .

En los ejercicios 58 a 60, encuentre el conjunto de elementos que sea común a ambos conjuntos.

- 58.  $V$  y  $C$
- 59.  $V'$  y  $C'$
- 60.  $V$  y  $C'$

**Reunión en la sala de juntas** Alison Romike, Bill Leonard, Charlie Dawkins, Dierdre Lynch y Ed Moura planean reunirse en la sala de juntas de la convención de ventas, después de que el director ejecutivo de la compañía pronuncie su discurso en la reunión de ventas de enero de su compañía. Asigne a estas 5 personas las letras A, B, C, D y E, respectivamente, y haga una lista de todas las formas posibles en que este número de personas se puede reunir en la habitación.

- 61. 5 personas
- 62. 4 personas
- 63. 3 personas
- 64. 2 personas
- 65. 1 persona
- 66. ninguna persona
- 67. Encuentre el número total de formas posibles en que los miembros de este grupo se pueden reunir en la habitación. (Una pista: Encuentre el total de conjuntos en las respuestas de los ejercicios 61 a 66.)
- 68. ¿Qué diferencia existe entre su respuesta al ejercicio 67 con el número de subconjuntos en un conjunto de 5 elementos? ¿Cómo puede interpretar la respuesta del ejercicio 67 en términos de subconjuntos?

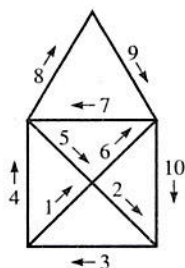
69. **Elegir billetes de la billetera** Suponga que su billetera contiene los billetes que se muestran a continuación.

- (a) Si debe seleccionar por lo menos un billete, y puede elegir hasta un total de 4 billetes, ¿cuántas cantidades diferentes de dinero podría formar?
- (b) En el inciso (a), quite la condición "debe seleccionar por lo menos un billete". Ahora, ¿cuántas cantidades de dinero son posibles?





51. Los dos niños cruzan el río. Uno permanece en la orilla opuesta y el otro regresa. Un soldado cruza el río, y el niño en la orilla opuesta regresa. Los dos niños cruzan el río. Uno se queda y el otro regresa. Ahora otro soldado cruza. Este proceso continúa hasta que todos los soldados han cruzado. 53. La persona toma a la cabra cruza y regresa sola. En el segundo viaje, toma al lobo cruza y regresa con la cabra. En el tercer viaje, la cabra se queda en el primer lado, mientras la persona toma las coles y cruza. Luego la persona regresa sola y lleva a la cabra a la otra orilla.



55. Q 57. 28 59. 61. 8 63. La persona que ocupa la dirección general es una mujer.

65. Dan (36) está casado con Jessica (29); James (30) está casado con Cathy (31) 67. 12; todos los meses tiene 28 días. 69. Ninguna, ya que no hay polvo en un hoyo. 71. "Nada, yo soy Adán." 73. 6

	X	X
X		X
X	X	

Una de varias posibilidades

**1.4 Ejercicios (página 35)**

1. 43.8 3. 2.3589 5. 7.48 7. 7.1289 9. 6340.338097 11. 1 13. 1.061858759  
 15. 2.221441469 17. 3.141592653 19. sí 21. positivo 23. 1 25. el mismo que él 27. 0  
 29. positivo 31. Las respuestas pueden variar. 35. BEBE 37. BESOS 39. Las respuestas pueden variar.  
 41. 48 43. 14 45. B 47. A 49. D 51. DIRECTV; 45% 53. 10,200,000 55. 150,000,000  
 57. 1998 59. entre 1993 y 1994 61. 1996; casi \$2000; 1999; casi \$1300 63. 70s 65. caluroso y tormentoso 67. Texas

**Examen del capítulo 1 (página 47)**

1. inductivo 2. deductivo 3. 256, 3125 (El enésimo término de la sucesión es  $n^n$ ). 5. 351 6. 31,375  
 7. 65;  $65 = 1 + 7 + 13 + 19 + 25$  8. 1, 8, 21, 40, 65, 96, 133, 176; El patrón es 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, ...  
 9. Los primeros dos términos son 1. Cada término a partir del tercero se determina sumando los dos términos que le preceden. 10. 21 11. 9 12. 35 13.  $629 + 154 = 783$  es una de varias soluciones 14. 8, 53 y 54  
 15. 3 16. La suma de los dígitos siempre es 9. 17. 9.907572861 (Las respuestas pueden variar debido al modelo de la calculadora que se utilice). 18. 34.328125 19. B 20. (a) 1990-2000 (b) 1990 (c) 1980

**CAPÍTULO 2 Conceptos básicos de la teoría de conjuntos**

**2.1 Ejercicios (página 54)**

1. C 3. E 5. B 7. H 9.  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  11.  $\{0, 1, 2, 3, 4\}$  13.  $\{6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$   
 15.  $\{-15, -13, -11, -9, -7, -5, -3, -1\}$  17.  $\{2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256\}$  19.  $\{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$   
 21.  $\{21, 22, 23, \dots\}$  23. {Lago Erie, Lago Hurón, Lago Michigan, Lago Ontario, Lago Superior}  
 25.  $\{5, 10, 15, 20, 25, \dots\}$  27.  $\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots\}$

En los ejercicios 29 y 31, existen otras formas de describir a los conjuntos.

29.  $\{x|x \text{ es un número racional}\}$  31.  $\{x|x \text{ es un número natural impar menor que } 76\}$  33. finito 35. infinito  
 37. infinito 39. infinito 41. 8 43. 500 45. 26 47. 39 49. 28 53. bien definido



55. no está bien definido    57. no está bien definido    59.  $\in$     61.  $\notin$     63.  $\in$     65.  $\notin$     67. falso  
 69. verdadero    71. verdadero    73. verdadero    75. falso    77. verdadero    79. verdadero    81. falso  
 83. verdadero    87. {2} y {3, 4} (Es posible dar otros ejemplos).    89. {a, b} y {a, c} (Son posibles otros ejemplos).  
 91. (a) {Viacom (Clase B), Trans World Airline, Harken Energy, Echo Bay Mines}    (b) {Echo Bay Mines, JTS, Nabor Industries, Hasbro, Royal Oak Mines, Grey Wolf Industries, IVAX}

**2.2 Ejercicios (página 61)**

1. F    3. C    5. A    7.  $\not\subseteq$     9.  $\subseteq$     11.  $\subseteq$     13.  $\not\subseteq$     15. ambos    17.  $\subseteq$     19. ambos  
 21. ninguno    23. verdadera    25. falsa    27. verdadera    29. verdadera    31. verdadera    33. verdadera  
 35. falsa    37. falsa    39. verdadera    41. falsa    43. 8; 7    45. 64; 63    47. 32; 31    49. {2, 3, 5, 7, 9, 10}  
 51. {2}    53. {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10} o  $U$     55. {Costo alto, Costo bajo, Educativo, Más tiempo para pasear, Menos tiempo para pasear, No poder visitar a parientes a lo largo del camino, Poder visitar a parientes a lo largo del camino}    57. {Costo alto, Más tiempo para pasear, No poder visitar a parientes a lo largo del camino}    59.  $\emptyset$   
 61. {A, B, C, D, E} (Todas están presentes).    63. {A, B, C}, {A, B, D}, {A, B, E}, {A, C, D}, {A, C, E}, {A, D, E}, {B, C, D}, {B, C, E}, {B, D, E}, {C, D, E}    65. {A}, {B}, {C}, {D}, {E}    67. 32    69. (a) 15 (b) 16; (Ahora es posible *no* seleccionar billetes).    71. (a) s    (b) s    (c) 2s    (d) Al agregar un elemento siempre se duplica el número de subconjuntos, por lo que la expresión  $2^n$  en general es verdadera.

**2.3 Ejercicios (página 73)**

1. B    3. A    5. E    7. {a, c}    9. {a, b, c, d, e, f}    11. {a, b, c, d, e, f, g}    13. {b, d, f}    15. {d, f}  
 17. {a, b, c, e, g}    19. {a, c, e, g}    21. {a}    23. {e, g}    25. {d, f}    27. {e, g}

En los ejercicios 29 a 33, puede haber otras descripciones aceptables.

29. el conjunto de todos los elementos que están en A, o no están en B y no están en C    31. el conjunto de todos los elementos que están en C, pero no en B, o bien están en A    33. el conjunto de todos los elementos que están en A pero no en C, o en B pero no en C    35. {e, h, c, l, b}    37. {l, b}    39. {e, h, c, l, b}    41. el conjunto de todas las devoluciones de impuestos mostrando los ingresos del negocio o archivadas en 2003    43. el conjunto de todas las devoluciones de impuestos archivadas en 2003 sin deducciones    45. el conjunto de todas las devoluciones de impuestos con deducciones o que muestran los ingresos del negocio, pero que no fueron seleccionadas para auditoría    47. siempre verdadero    49. siempre verdadero    51. no es siempre verdadero    53. siempre verdadero    55. (a) {1, 3, 5, 2}    (b) {1, 2, 3, 5}    (c) Para cualesquiera conjuntos X y Y,  $X \cup Y = Y \cup X$ .  
 57. (a) {1, 3, 5, 2, 4}    (b) {1, 3, 5, 2, 4}    (c) Para cualesquiera conjuntos X, Y y Z,  $X \cup (Y \cap Z) = (X \cup Y) \cap Z$ .  
 59. (a) {4}    (b) {4}    (c) Para cualesquiera conjuntos X y Y,  $(X \cup Y)' = X' \cap Y'$ .    61. (a) {1, 3, 5}    (b) Para cualquier conjunto X,  $X \cup \emptyset = X$ .    63. verdadero    65. falso    67. verdadero    69. verdadero  
 71.  $A \times B = \{(2, 4), (2, 9), (8, 4), (8, 9), (12, 4), (12, 9)\}$ ;  $B \times A = \{(4, 2), (4, 8), (4, 12), (9, 2), (9, 8), (9, 12)\}$   
 $B \times A = \{(6, 3), (6, 6), (6, 9), (6, 12), (8, 3), (8, 6), (8, 9), (8, 12)\}$   
 73.  $A \times B = \{(d, p), (d, i), (d, g), (o, p), (o, i), (o, g), (g, p), (g, i), (g, g)\}$ ;  
 $B \times A = \{(p, d), (p, o), (p, g), (i, d), (i, o), (i, g), (g, d), (g, o), (g, g)\}$     75.  $n(A \times B) = 6$ ;  $n(B \times A) = 6$   
 77.  $n(A \times B) = 210$ ;  $n(B \times A) = 210$     79. 3    81.

