

PRIMERA UNIDAD: LOGICA Y CONJUNTOS

LOGICA

Conectivos lógicos:

- 1.- **Conjunción** , se simboliza por \wedge . La proposición compuesta $p \wedge q$ es verdadera sólo cuando ambas proposiciones p y q lo son.
- 2.- **Disyunción** , se simboliza por \vee . La proposición compuesta $p \vee q$ es verdadera si al menos una de las proposiciones p o q lo es.
- 3.- **Implicancia** , se simboliza por \Rightarrow . La proposición compuesta $p \Rightarrow q$ es falsa cuando el antecedente p es verdadero y el consecuente q es falso.
- 4.- **Equivalencia** , se simboliza por \Leftrightarrow . La proposición compuesta $p \Leftrightarrow q$ es verdadera cuando ambas proposiciones p y q tienen el mismo valor de verdad.

Leyes fundamentales del algebra proposicional:

Tautologias Básicas:

1) Principios Lógicos:

- a) **del Tercero Excluído:** $p \vee \sim p \equiv T$
- b) **de No contradicción:** $\sim (p \wedge \sim p) \equiv T$
- c) **de Identidad:** $p \Rightarrow p \equiv T$

2) Inferencias inmediatas:

de Simplificación y Amplificación:

- a) $(p \wedge q) \Rightarrow p \equiv T$
- b) $p \Rightarrow (p \vee q) \equiv T$

Modus Ponens y Tollens:

- c) $[(p \Rightarrow q) \wedge p] \Rightarrow q \equiv T$
- d) $[(p \Rightarrow q) \wedge \sim q] \Rightarrow \sim p \equiv T$

- 3) **Silogismos:**
 - a) **Hipotético:** $[(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)] \Rightarrow (p \Rightarrow r) \equiv T$
 - b) **Disyuntivo:** $[(p \Rightarrow q) \wedge (r \Rightarrow s) \wedge (p \vee r)] \Rightarrow (q \vee s) \equiv T$



Equivalencias Lógicas:

- 1) **De la negación:** a) $\sim(T) \equiv C$; $\sim(C) \equiv T$; $\sim(\sim p) \equiv p$
b) $\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$
c) $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$, **Leyes de Morgan**
d) $\sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$; $\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$
- 2) **De la Alternación y la Conjunción:**
a) $p \vee T \equiv T$; $p \vee C \equiv p$; $p \wedge T \equiv p$; $p \wedge C \equiv C$
b) $p \vee p \equiv p$; $p \wedge p \equiv p$ (**Idempotencia**)
c) $p \vee q \equiv q \vee p$; $p \wedge q \equiv q \wedge p$ (**Conmutativa**)
d) $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$; $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$ (**Asociativa**)
e) $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$; $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ (**Distributiva**)
f) $p \vee (p \wedge q) \equiv p$; $p \wedge (p \vee q) \equiv p$ (**Leyes de Absorción**)
- 3) **Del Condicional y el Bicondicional:**
a) $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$; $p \Leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$ (**Conversiones**)
b) $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$; $p \Leftrightarrow q \equiv \sim q \Leftrightarrow \sim p$ (**Contrapositivas**)
c) $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ (**Bicondicional**)

Ley De Morgan Para Cuantificadores:

La proposición “Es falso que para cada x de S , $p(x)$ ” es equivalente a la proposición “Existe x de S tal que es falso que $p(x)$ ”. Simbólicamente:

$$\sim[\forall x \in S: p(x)] \Leftrightarrow [\exists x \in S/ \sim p(x)]$$

De donde se deduce, negando ambas proposiciones y reemplazando $\sim p(x)$ por $p(x)$, que:

$$\sim[\exists x \in S/ p(x)] \Leftrightarrow [\forall x \in S: \sim p(x)]$$



Ejercicios:

1. Considere los enunciados representados por las proposiciones p y q :
 p : 4 es un número primo y q : 4 es divisor de 32
Expresé en español los enunciados representados por:
a) $p \wedge q$ b) $q \Rightarrow \sim p$ c) $\sim p \Leftrightarrow q$
d) $\sim p \vee q$ e) $\sim p \Rightarrow \sim q$ f) $(q \wedge \sim p) \vee \sim q$
2. Si se sabe que p es falsa, q es verdadera y que r es falsa, determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones :
a) $(p \wedge \sim q) \Rightarrow r$ b) $(\sim p \Rightarrow \sim r) \wedge q$
c) $(p \wedge \sim r) \Leftrightarrow q$ d) $\sim(\sim p \Rightarrow r) \wedge (\sim r \vee p)$
3. Considere las proposiciones, p : Él es Ingeniero Comercial, q : Él es Informático, r : Él es empresario. Escriba en forma simbólica los siguientes enunciados:
a) Él no es Ingeniero Comercial ni Informático, pero si Empresario.
b) Él no es Ingeniero Comercial y es Informático.
c) Ser Ingeniero Comercial o Empresario es lo mismo que ser Informático.
d) Si él es Ingeniero Comercial e Informático, entonces es Empresario.
e) Si no es Ingeniero Comercial y es Informático, entonces es Empresario.
f) Es Ingeniero Comercial sólo si es Economista y Empresario.
4. Si se sabe que $\sim p \wedge q \equiv C$, demuestre, usando álgebra proposicional, que:
 $[(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q)] \vee p \equiv T$
5. Si $\sim p \vee q \equiv T$, demuestre que $[(p \vee q) \Leftrightarrow (\sim p \wedge q)] \vee q \equiv T$
6. Demuestre que los esquemas $p \Rightarrow (q \vee r)$ y $(p \wedge \sim q) \Rightarrow r$ son lógicamente equivalentes.
7. Determine el valor de verdad de las proposiciones p , q y r en cada uno de los siguientes casos, sabiendo que el valor de verdad del esquema propuesto es el que se indica.
a) $[\sim(p \Rightarrow q) \wedge (r \vee q)] : V$
b) $\{[(p \wedge q) \Rightarrow (p \wedge r)] \vee (p \Rightarrow r)\} : F$
c) $\{[(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow (p \vee r)] \wedge \sim[p \Rightarrow (q \wedge r)]\} : V$
d) $\{[(p \vee q) \wedge (p \Rightarrow r)] \Rightarrow [(p \wedge q) \vee (q \Rightarrow r)]\} : F$
e) $\{\sim[p \wedge (q \Rightarrow r)] \vee [(p \vee q) \Rightarrow \sim(p \wedge r)]\} : F$. Comente su resultado.



8. Demuestre que si q tiene el valor de verdad F , entonces la proposición compuesta $(\sim p \Rightarrow \sim q) \Leftrightarrow [(q \wedge r) \wedge (\sim p \vee \sim q)]$ resulta ser Falsa.
9. Considere tres proposiciones p , q y r de las cuales se sabe que $p \wedge q$ es Verdadero, y que $q \wedge r$ es Falso. Determine el valor veritativo del esquema $(r \vee p) \Rightarrow (r \wedge p)$.
10. Demuestre, usando álgebra lógica, las siguientes equivalencias entre esquemas.
- $q \Rightarrow [\sim p \Rightarrow (p \vee q)] \equiv \sim(p \wedge \sim p)$
 - $p \wedge [\sim(p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)] \equiv \sim(p \Rightarrow p)$
 - $p \vee \sim[p \wedge (q \vee \sim p)] \equiv T$
 - $[(\sim p \vee \sim q) \Rightarrow (p \wedge \sim q)] \equiv p$
 - $\sim p \vee \sim q \Rightarrow (p \wedge \sim q) \equiv p$
 - $[(p \wedge \sim q) \vee (\sim q \wedge \sim p)] \equiv \sim q$
 - $q \wedge \sim[(p \wedge q) \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)] \equiv p \wedge q$
11. Demuestre que los siguientes enunciados son lógicamente equivalentes:
- "Si Juan termina de solucionar ese problema y el horario de trabajo terminó, entonces se retira muy satisfecho"
 - "Juan no terminó de solucionar ese problema o el horario de trabajo no terminó, o Juan se retira muy satisfecho"
12. Demuestre que el valor de verdad de $\sim(p \Rightarrow \sim q) \wedge [(p \wedge r) \Rightarrow (q \vee \sim r)]$ es independiente del valor de verdad de la proposición r .
13. Dado el conjunto $A = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$, determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:
- $\exists! x \in A / x + 3 = 10$
 - $\forall x \in A : x + 3 \leq 10$
 - $\exists x \in A / x + 3 < 5$
 - $\forall x \in A : x + 3 \leq 7$
14. Dado el conjunto $A = \{ 1, 3, 5, 7 \}$, determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:
- $(\exists x \in A / 4x^2 - 19x - 5 = 0) \vee (\exists x \in A / x^2 = x)$
 - $(\exists x \in A / 2x + 3y = 5x) \wedge (\exists x \in A / 2x = x)$
15. Simplifique, obteniendo una proposición de tipo afirmativo.
- $\sim\{ \exists x \text{ en } U / p(x) \} \Rightarrow \{ \exists x \text{ en } U / \sim q(x) \}$
 - $\sim\{ \exists x \text{ en } U / [p(x) \wedge \sim q(x)] \}$



CONJUNTOS

Relaciones entre Conjuntos:

1.- **Subconjunto:** $A \subseteq B \Leftrightarrow (\forall x, x \in A \Rightarrow x \in B)$

2.- **Igualdad:** $A = B \Leftrightarrow (A \subseteq B) \wedge (B \subseteq A)$

Operaciones con Conjuntos:

1.- **Unión:** $A \cup B = \{x: x \in A \vee x \in B\}$

2.- **Intersección:** $A \cap B = \{x: x \in A \wedge x \in B\}$

3.- **Diferencia:** $A - B = \{x: x \in A \wedge x \notin B\}$

Leyes del Algebra de Conjuntos:

Leyes del Complemento : $\forall A, B \subseteq U :$

1.- $\emptyset^c = U ; U^c = \emptyset$

2.- $(A^c)^c = A$

(Doble complemento)

3.- $A \cup A^c = U \quad A \cap A^c = \emptyset$

4.- $A \subseteq B \Rightarrow B^c \subseteq A^c$

5.- $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c \quad (A \cap B)^c = A^c \cup B^c$

(Leyes de Morgan)

6.- $(A - B)^c = A^c \cup B$

Leyes de Unión e Intersección: $\forall A, B, C \subseteq U:$

1.- $A \cup \emptyset = A \quad A \cup U = U \quad A \cap \emptyset = \emptyset \quad A \cap U = A$

2.- $A \cup A = A \quad A \cap A = A$ **(Idempotencia)**

3.- $A \cup B = B \cup A \quad A \cap B = B \cap A$ **(Conmutatividad)**



3. Considere: $U = \{1, 2, 3, 4, \dots, 15\}$ conjunto universo, $A = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12\}$,
 $B = \{3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$, $C = \{3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13\}$ subconjuntos de U
- a) Determine las operaciones que hay que realizar con estos conjuntos para obtener
- i) $\{4, 7, 9, 12\}$ ii) $\{1, 2, 3, 5, 6, 8, 11\}$
iii) $\{3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$
- b) Determine por extensión i) $A - (B \cap C)^c$ ii) $(A \cup C) \cap (B - C)$
iii) $[(A - (B - U^c)) \cap C] - B$
4. Dado el conjunto universal $U = \{1, 2, 3, 4, \dots, 12\}$ y los conjuntos $A = \{1, 6, 7, 8, 9\}$,
 $B = \{4, 5, 6, 8, 10\}$, $C = \{1, 3, 4, 8, 11\}$,
- a) Determine por extensión i) $B - (A \cap C)$ ii) $(A^c \cup B)^c - C$
iii) $[U - (C^c \cap B)^c] \cup A^c$
- b) Qué operaciones se deben realizar con los conjuntos A, B, C para que resulte
- i) $\{1, 3, 11\}$ ii) $\{1, 4, 6, 7, 8, 9\}$
5. Determine por extensión los conjuntos U (universal), A y B que satisfacen, simultáneamente, las siguientes condiciones:
- i) $3 \in A$ y $3 \notin B$ ii) $(A^c \cup B^c) = \{1, 2, 3, 4, 7\}$
iii) $(A \cup B) = \{1, 3, 4, 6, 7, 8\}$ iv) $(A \cap B^c) = \{1, 3\}$
6. Determine por extensión los conjuntos A y B que satisfacen, simultáneamente, las siguientes condiciones:
- a) $7 \in A$ y $7 \in B$ b) $\{1, 2, 3\} \cap B = \emptyset$
c) $4 \in (A \cap B)$ d) $(A \cup B) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
e) $(B - A) = \{6\}$ f) $(A - B) = \{1, 2, 3, 5\}$
7. Usando el álgebra de conjuntos simplifique:
- i) $[B^c \cup (A - B)^c] \cap B$ ii) $[B - (A - B)] - [(B - A) \cup (A \cup B)^c]$
iii) $[(A - B^c) \cup (B - A)] - [A - (A - B)]$ iv) $[(A - B^c)^c - (A^c \cap B)] \cap A$
v) $[A \cap [(A \cup B)^c \cup (B^c \cup A)^c]]$ vi) $[B^c \cup [(A \cup B^c)^c \cup A]^c]$



$$\text{vii) } A^c \cap [(A - B) \cap (A \cap B^c)]^c \qquad \text{viii) } [A - (B - A^c)]^c \cap A^c$$

$$\text{ix) } [A^c - (A^c - B^c)] \cap \{[(A - C) \cup B] - A\}$$

8. Si A, B, C son conjuntos de un universo U tales que $A \cap B = \emptyset$, $C \subseteq B^c$ y $A \cap C \neq \emptyset$, simplifique al máximo $[(A \cup B^c)^c - C] - (B^c - C)$.

9. Demuestre que

i) Si $A^c \cap C^c = B^c \cap C^c$, entonces $[B - (A \cap C^c)]^c - (B^c \cap C) = C^c$.

ii) Si $A \cup C = B$, entonces $(B - A) - [(A^c - B) \cup C] = \emptyset$

iii) Si $B^c \cap A^c = \emptyset$, entonces $[(A \cup C) - (B - C)] - (A - C) = C$.

iv) Si $A \cup C = U$, entonces $[A - (A \cap B)^c]^c - (B \cap C) = B^c$.

10. Demuestre que para conjuntos A, B, C cualesquiera,

i) $A - (B - C) = (A - B) \cup (A \cap C)$

ii) $[A^c \cap (A \cup B)] - [A^c \cap (A \cup B)] = \emptyset$

iii) $\{B \cap [(A \cup B)^c \cup (B \cup A^c)^c]\}^c = U$

iv) $\{[(A^c \cup B) - (A \cup B)^c] \cup B^c\} = U$

v) $(B \cap C) - [(A \cap B) \cup (C \cup A)] = \emptyset$

11. Si se sabe que $n(A^c \cap B^c) = 18$, $n(A) = 20$, $n(A \cap B)^c = 45$, $n(U) = 50$, determine:

- | | |
|---------------|------------------|
| a) $n(B)$ | b) $n(A - B)$ |
| c) $n(B - A)$ | d) $n(A \cup B)$ |

12. Si se sabe que $n(A) = 20$, $n(C) = 11$, $n(C - B) = 4$, $n(C - A) = 2$,

$$n(A \cap B) = 12, n(A \cup B \cup C)^c = 8, C \subseteq (A \cup B), n(B - (A \cup C)) = 5$$

- Haga un diagrama adecuado a la situación planteada.
- Calcule el número de elementos del conjunto universo.
- Calcule el número de elementos que no pertenecen al conjunto $(A \cap B) - C$.



- b) Determine $n[(A \cap B) \cap C]$, $n[C - (A \cup B)]$ y la cardinalidad del universo U .
17. En la Escuela de Ingeniería Comercial, se realizó una promoción de suscripción a tres importantes revistas: “Economía y Empresa”, “Estrategia” y “American Economic”. Se supo que:
- 8 estudiantes se suscribieron a “Estrategia” y “American Economic”.
 - 6 estudiantes se suscribieron a “Economía y Empresa” y “American Economic”.
 - 10 estudiantes se suscribieron a “Economía y Empresa” y “Estrategia”.
 - Sólo 2 estudiantes, de los 70 encuestados, se suscribieron a las tres revistas.
 - 20 estudiantes se inscribieron sólo a una de las tres revistas.
 - 3 estudiantes se inscribieron sólo a “American Economic”.
 - 40 estudiantes no se inscribieron a “Estrategia”.
- a) Haga un diagrama adecuado a la situación planteada (sin dejar regiones vacías).
b) ¿Cuántos estudiantes estarán suscritos sólo a “Estrategia”?
c) ¿Cuántos estudiantes, de los encuestados, no se suscribieron a ninguna revista?
18. En un Mall Comercial santiaguino, se realizó una encuesta a 100 personas, sobre el pago de sus compras con tarjetas de crédito: Master Card, Visa, Dinner Club, recopilándose la siguiente información:
- 15 personas prefieren pagar con otras tarjetas de crédito.
 - 20 personas prefieren pagar con Master Card, pero no con Visa.
 - 35 personas prefieren pagar con Visa y Dinner Club.
 - 60 personas prefieren no pagar con Visa.
 - 30 personas prefieren pagar con Dinner Club, pero no con Master Card.
 - 34 personas prefieren pagar con Master Card y Dinner Club.
 - 2 personas prefieren pagar sólo con Visa.
- a) Haga un diagrama adecuado a la situación planteada (sin dejar regiones vacías).
b) ¿Cuántas personas encuestadas pagan sólo con Visa y Master Card?
c) ¿Cuántas personas encuestadas pagan con las tres tarjetas de crédito?
19. Se dispone de la siguiente información correspondiente a los 75 empleados de las dos sucursales de Valparaíso del Banco BBO:
- Todas las mujeres tienen menos de 10 años de servicio.
 - Hay 45 hombres en total.
 - Hay 25 empleados con 10 o más años de servicio.
 - 20 hombres trabajan en el departamento Mercado de Capitales.
 - Hay 20 empleados en el departamento Mercado de Capitales con menos de 10 años de servicio de los cuales 5 son mujeres.



Determine:

- a) ¿Cuántos hombres con 10 o más años de servicio trabajan en el departamento Mercado Capitales?
- b) ¿Cuántos empleados trabajan en el departamento Mercado de Capitales?
- c) ¿Cuántos empleados tienen menos de 10 años de servicio?

20. Durante el mes de Mayo el SII tomó una muestra de 1.000 contribuyentes que declararon correctamente sus impuestos del año tributario 2006. Los seleccionados por esta muestra tenían la característica que los afectos al Impuesto de 1era. Categoría y/o Impuesto Único, no estaban afectos a otros impuestos. Además, todos los contribuyentes de la muestra que tuvieron que reliquidar el Impuesto Único estaban afectos, por distintos motivos, al Impuesto de 1era. Categoría. Suponga que todo contribuyente debió declarar. Del estudio realizado con la muestra se obtuvo:

- 380 contribuyentes que declararon estar afectos al Impuesto Único no tuvieron que reliquidar dicho impuesto (por tener un empleado).
- 350 contribuyentes estaban afectos al Impuesto de 1era. Categoría y al Impuesto Único.
- 700 contribuyentes no reliquidaron el Impuesto Único (por tener un empleador y/o por estar afectos al Impuesto de 1era. Categoría).
- 530 contribuyentes estaban afectos sólo a uno de los Impuesto (1era. Categoría o Impuesto Único).

- a) Confeccione un diagrama adecuado, que no deje regiones vacías, e indique la cardinalidad de cada región.
- b) Determine cuántos contribuyentes de la muestra estaban afectos sólo al Impuesto de 1era. Categoría, cuántos estaban afectos al Impuesto de 1era. Categoría e Impuesto Único, pero no tuvieron que reliquidar el Impuesto Único y cuántos estaban afectos a otros Impuestos no especificados.

21. Los postulantes a la empresa NICO son sometidas a tres pruebas de selección: I de conocimientos contables, II de conocimientos computacionales y III una entrevista personal. Las pruebas las rindieron 150 personase obteniéndose los siguientes resultados:

- 60 personas aprueban I.
- 70 personas aprueban II.
- 50 personas aprueban III.
- 30 personas aprueban la primera y segunda prueba de selección.
- 25 personas aprueban la primera y la tercera prueba de selección.
- 15 personas aprueban la segunda y tercera prueba de selección.
- Solo 10 personas aprueban las tres pruebas de selección.

- a) Represente la información en un diagrama de Venn.
- b) Determine el número de postulantes que aprueban solo dos pruebas.



c) Determine el número de postulantes que aprueban por lo menos dos de las pruebas de selección.

22. En una empresa que cuenta con personal mixto y donde todos los profesionales son casados se sabe que

- i) El 60% del personal es hombre
- ii) $\frac{2}{3}$ de los hombres no son profesionales
- iii) El 50% del personal es hombre casado.
- iv) El 35% del personal es mujer no profesional
- v) El 15% del personal es mujer casada pero no profesional.

Haga un diagrama de Venn-Euler sin zonas vacías que represente la situación planteada y determine el porcentaje de los casados que son profesionales, que no son profesionales. ¿Qué porcentaje del personal es mujer y profesional?

23. Se encuesta a 100 personas obteniéndose la siguiente información:

- Todo encuestado que es propietario de automóvil también lo es de casa.
- 54 encuestados son hombres
- 30 de los encuestados que son hombres no son propietarios de automóvil.
- 30 de los encuestados que son mujeres son propietarios de casa
- 35 de los encuestados no son propietarios de casa
- 15 encuestados que son propietarios de casa no lo son de automóvil.

- a) Coloque, en el diagrama, la cardinalidad correspondiente a cada región
- b) ¿Cuántos encuestados que son hombres son solamente propietarios de casa?
- c) ¿Cuántas mujeres no son propietarias de casa?

24. En una prestigiosa tienda del Gran Santiago se hizo un catastro para determinar el número de empleados (hombres y mujeres) que laboran en sus dependencias, dado el importante crecimiento en el mercado. En la tienda actualmente trabajan 195 personas, distribuidas en 4 grandes áreas: de finanzas (AF), de contabilidad (AC), de ventas (AV). Las personas que no trabajan en las áreas de finanzas (AF), contabilidad (AC) o ventas (AV) fueron clasificadas en otras áreas (OA). La información recopilada fue la siguiente:

- Las personas que trabajan en el área de contabilidad pertenecen al área de finanzas.
- Las personas que trabajan en el área de ventas son hombres y no trabajan en el área de finanzas.
- Hay 102 trabajadores que son mujeres.
- Las personas que trabajan en el área de ventas corresponden a un tercio del total de mujeres que trabajan en el área de contabilidad.
- Hay 28 hombres que trabajan sólo en el área de finanzas o sólo en el área de ventas.



- Hay 75 personas que trabajan en el área de finanzas, de las cuales 15 son hombres que trabajan en el área de contabilidad.
 - Hay 30 mujeres que trabajan en el área de contabilidad.
 - a. Haga un diagrama adecuado que represente la situación planteada, sin dejar zonas con cardinalidad cero.
 - b. ¿Cuántas personas no trabajan en el área de finanzas?
 - c. ¿Cuántas personas trabajan en otras áreas y son hombres?
 - d. ¿Cuántas personas trabajan en el área de contabilidad?
25. Suponga que un Consorcio Norteamericano abrió, en el año 2007, oficinas en Santiago, para lo cual contrató a 7.000 personas, de las cuales 1.160 se desempeñan en el Área de Marketing (AM) y el resto se desempeña en Otras Áreas (OA). Además, hay funcionarios que, según años de servicios, reciben bonos por antigüedad (BA) y otros que no reciben bonos por antigüedad (NBA). La información recopilada es la siguiente:
- Todo el personal del Área de Publicidad (AP) pertenece al Área de Marketing.
 - 3.080 funcionarios reciben bonos por antigüedad, de los cuales 640 pertenecen al Área de Marketing.
 - Hay 300 funcionarios que trabajan en el Área de Publicidad que reciben bono por antigüedad.
 - De los funcionarios que trabajan en el Área de Marketing, hay 135 que no trabajan en el Área de Publicidad y no reciben bono por antigüedad.
 - a) Haga un diagrama adecuado a la situación planteada.
 - b) ¿Cuántos funcionarios no trabajan en el Área de Marketing y no reciben bono por antigüedad?
 - c) Cuántos funcionarios trabajan sólo en el Área de Marketing?

Algunas respuestas:

1. a) {1, 3, 4, 7, 8, 10} b) {1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12}
c) {1, 7} d) {2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12}
3. a) i) $A \cap B \cap C$ ii) $(A - B) \cup (B - A)$ iii) $B \cup C$
b) i) {4, 7, 9, 12} ii) {10} iii) {6}
4. a) i) {4, 5, 6, 10} ii) {7, 9} iii) {2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12}
b) i) $C - B$ ii) $A \cup (B \cap C)$
5. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 3, 6, 8\}$, $B = \{4, 6, 7, 8\}$



6. $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$, $B = \{4, 6, 7\}$
7. i) B iii) $B - A$ v) Φ vii) A^c ix) Φ
8. B
11. a) 17 b) 15 c) 12 d) 32
13. a) 14 b) 14 c) 15 d) 9
14. a) 0 b) 60 c) 30
15. b) 15, 10, 5
17. b) 14 c) 30
18. b) 33 c) 30
19. a) 15 b) 25 c) 50
21. b) 40 c) 50
23. b) 11 c) 16
24. b) 120 c) 50 d) 45
25. b) 3400 c) 475