LÓGICA

La LOGICA es el estudio de las reglas, leyes, modos y formas de razonamiento, que permiten al espíritu alcanzar la verdad.

También puede entenderse como la ciencia formal que estudia la validez de la inferencia.

EXPRESIÓN FORMAL

Una expresión es FORMAL cuando su validez depende de modo exclusivo de su *forma* y no del contenido. Una conclusión es lógico formal, cuando su validez depende exclusivamente de su forma y no del contenido de la ley a que hace referencia.

ESQUEMA DE EXPRESIÓN

Si la expresión "Hoy llueve en Lima", que puede ser VERDADERA o FALSA, CORECTA o INCORRECTA, dependiendo de que realmente llueva o no en Lima; la escribimos "Hoy llueve en…", o mejor aún, "Hoy llueve en *x*"; estaremos ante una expresión denominada **esqueleto de expresión** o bien **esquema de expresión.**
Las variables, x, y, z significan lugares vacíos en los esquemas de expresiones que se refieren a una determinada clase de objetos.

LÓGICA FORMAL

La Lógica puramente *formal* deja de lado la materia, contenido de los juicios y de los razonamientos, para no considerar más que su forma, es decir, la manera cómo una idea o información está unida a otra, los juicios a otros juicios, cualesquiera sean los objetos representados.

LÓGICA PROPOSICIONAL

PROPOSICIONES VF

Es decir, una PROPOSICIÓN (VF) es una expresión, enunciado o información, acerca del cual se puede afirmar que es verdadero o falso, pero no ambas a la vez.

CONECTIVOS LÓGICOS U OPERADORES

Son términos como "y", "o", "cuando…, entonces", "ni…ni", "no", "es decir", "por tanto", "por ello", "por consiguiente", "según ello", "porque", "pues", "ya que", "luego", etc., que sirven de enlace para las proposiciones VF.

EJEMPLOS

-"25 es mayor que 11"
-"Hay varios tipos de Democracia"
-"Todo cuadrado es un rectángulo y todo rectángulo es un cuadrado"

PROPOSICIONES (VF), ATÓMICAS Y MOLECULARES

1)Las proposiciones ATÓMICAS, llevan un sólo sujeto y un sólo predicado, y no llevan operador lógico. Se llaman también proposiciones monádicas o monarias.

EJEMPLOS

- 11<18.
- Belaunde fue presidente del Perú.
- Todos los peces viven en el agua.
- Lima es la capital del Perú.
- 18 es menor que 10.

2)Las proposiciones MOLECULARES se constituyen a partir de las atómicas o simples, están unidos por términos de enlace o conectivos lógicos..

EJEMPLOS

- Llueve y hace frío.
- 5 es mayor que 8 y menor que 3.
- Estás enfermo, porque no te cuidas.
- Si tienes dinero, eres feliz.
- Juan juega o estudia, ya que está de vacaciones.
- Todas las personas son inteligentes pero no todas son responsables.
- La ciencia busca la verdad, la religión cree en su verdad; por lo tanto la ciencia es una religión.
- 5>6 y 8<10

REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA DE PROPOSICIONES (VF) Y CONECTIVOS LÓGICOS

Las proposiciones simples o atómicas se representan por p, q, r, s, t, etc.
Las proposiciones compuestas o moleculares se representan por letras mayúsculas, así: A, B, C, D, E, etc.
Los conectivos u operadores lógicos tienen la siguiente representación simbólica, que la exponemos en el cuadro siguiente:

TIPO	SCHOLZ	PEANO RUSSELL	SE LEE	EJEMPLO
Neg	$\sim$	$\sim$	n o	Juan no es abogado $\sim p$
Conj	$\wedge$	$\bullet$	…y…	Los peces y los reptiles son árboles $p \wedge q$
Disy débil	$\vee$	$\vee$	…o…	Estudias o juegas $p \vee q$
Disy fuerte	$\not\leftrightarrow$	$\not\equiv$	o…o	O vas lunes o vas martes $p \not\leftrightarrow q$
Cond	$\rightarrow$	$\supset$	si… entonces	Si entrenas, ganas $p \rightarrow q$
Bicon	$\leftrightarrow$	$\equiv$	…si y sólo si…	Es rectángulo si y sólo si es un cuadrado $p \leftrightarrow q$

JERARQUÍA DE LOS OPERADORES Y SIGNOS DE COLECCIÓN (1)

Sin usar signos de colección, establecemos el siguiente orden jerárquico convencional: (1)doble implicación > (2)implicación > (3)disyunción > (4)conjunción > (5)negación.
El uso de cualquier signo de colección permitirá precisar la naturaleza de una proposición.

EJEMPLOS

Expresiones bien formuladas

$p \wedge (q \vee r)$: Es una conjunción.

$p \rightarrow p \vee r$: Es una implicación.

$\sim (r \leftrightarrow p \wedge q)$: Es una negación.

$\sim \{p \rightarrow (s \leftrightarrow t) \vee q\}$: Es una negación

Expresiones mal formuladas

1) $p \sim \vee r$

2) $p \equiv \vee q \rightarrow s \leftrightarrow r$

3) $p (q \rightarrow r) \rightarrow (p \wedge q) \rightarrow (r \vee s)$

$(p \vee r) \equiv (r \rightarrow q)$: Es una doble implicación.

JERARQUÍA POR USO DE PUNTOS AUXILIARES (2)

Forma de agrupación y jerarquía establecida en "*Principia Matemática*".

Regla 1: Un punto es mayor en jerarquía ante cualquier constante u operador lógico sin puntos, lo que resultará en un esquema molecular conjuntivo.

P	p
V	F

EJEMPLOS

Jerarquía por signos de colección

1) $p \supset q \bullet s$ $(p \rightarrow q) \wedge s$

2) $r \supset s \bullet \sim t \equiv p$ $(r \rightarrow s) \wedge (\sim t \leftrightarrow p)$

Regla 2: La constante u operador lógico que tiene mayor número de puntos será el de mayor jerarquía ante cualquier otro conectivo u operador.

EJEMPLOS

Con signos de colección

1) $q \vee r \bullet \sim p \bullet \supset \bullet s \bullet p$

$$\{(q \vee r) \wedge \sim p\} \rightarrow (s \wedge p)$$

2) $r \vee p \bullet q \bullet \supset \bullet s : \equiv : q \supset r$

$$\{[(r \vee p) \wedge q] \rightarrow s\} \leftrightarrow (q \rightarrow r)$$

FUNCIÓN VERITATIVA O VALOR DE VERDAD, DE LAS PROPOSICIONES VF Y DE LOS CONECTIVOS LÓGICOS

Si la proposición p es verdadera, su valor de verdad es V. Si es falsa, es F.
Lo que se puede disponer en una tabla así:
Para dos proposiciones p y q, se dan cuatro posibilidades:
p y q, verdaderas; p verdadera y q falsa
p falsa y q verdadera p y q falsas

p	q	
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

NEGACIÓN (~)
La NEGACIÓN de una proposición p, es la proposición que se escribe "$\sim p$", que es verdadera si p es falsa y es falsa si p es verdadera.

p	$\sim p$
V	F
F	V

CONJUNCIÓN ($\wedge$)

La CONJUNCIÓN de dos proposiciones p y q es la proposición que se escribe “$p \wedge q$”, y es verdadera sólo si ambas lo son.

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

DISYUNCIÓN INCLUSIVA O DÉBIL ($\vee$)

La DISYUNCIÓN INCLUSIVA de dos proposiciones p y q es la proposición que se escribe “$p \vee q$”, y es falsa sólo si ambas lo son.

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

DISYUNCIÓN EXCLUSIVA O FUERTE ($\nleftrightarrow$)

La DISYUNCIÓN EXCLUSIVA de dos proposiciones p y q es la proposición “$p \nleftrightarrow q$”, que es falsa si los valores de ambas son iguales, en otro caso es verdadera.

p	q	$p \nleftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

CONDICIONAL ($\rightarrow$)

La CONDICIONAL de dos proposiciones p y q es la proposición “$p \rightarrow q$”, y es falsa solamente si la primera (antecedente) es verdadera, y la segunda (consecuente), es falsa.

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

BICONDICIONAL ($\leftrightarrow$)

La BICONDICIONAL de dos proposiciones p y q es la proposición “$p \leftrightarrow q$”, y es verdadera sólo si sus valores correspondientes son iguales.

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

RECÍPROCA, INVERSA CONTRAPOSITIVA

La condicional $q \rightarrow p$ se llama RECÍPROCA de $p \rightarrow q$. Por lo que $p \rightarrow q$ y $q \rightarrow p$ se llaman PROPOSICIONES RECÍPROCAS.

La condicional $\sim p \rightarrow \sim q$ se llama INVERSA de $p \rightarrow q$. Por lo que $p \rightarrow q$ y $\sim p \rightarrow \sim q$ son PROPOSICIONES INVERSAS.

La condicional $\sim q \rightarrow \sim p$ se llama CONTRAPOSITIVA de $p \rightarrow q$. Por lo que $P \rightarrow q$ y $\sim q \rightarrow \sim p$ son CONTRAPOSITIVAS.

CUADROS DE VERDAD O CUADROS VERITATIVOS, DE PROPOSICIONES MOLECULARES

Los CUADROS DE VERDAD o TABLAS DE VERDAD, como los anteriores, nos permiten establecer el valor de verdad o función veritativa de cualquier esquema proposicional lógico formal molecular. Para esto utilizamos lo descrito en las tablas anteriores de los conectivos u operadores lógicos. Teniendo en cuenta, además, todo lo estipulado para las jerarquías y los signos de colección.

Es bueno seguir las siguientes sugerencias:

1) En la parte izquierda de la tabla, y debajo de cada proposición atómica se escriben sus valores de verdad, de acuerdo a las posibilidades que se obtienen con la fórmula 2^n, donde n es el número de proposiciones atómicas.

EJEMPLO

Para una proposición atómica, $n = 1$; $2^1 = 2$.
Para dos proposiciones atómicas, $n = 2$; $2^2 = 4$.
Para tres proposiciones atómicas, $n = 3$: $2^3 = 8$.

Tablas de verdad

p	
V	
F	

p	q	
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

p	q	r	
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

2) Se copia debajo de cada proposición atómica, en la derecha de la tabla, sus valores que le corresponden. Lo enumeramos con (1).

3) En base a las tablas de la negación, conjunción, disyunción, implicación, doble implicación y las jerarquías de los signos de colección u otras, se obtienen los valores de verdad, empezando por el de menor jerarquía, hasta llegar al mayor, que será el valor de verdad de todo el esquema molecular. Siempre enumerando los pasos a partir de (1).

EJEMPLO

r	s	~ [(	r	→	s)	↔ (	~r	∨	s)]
V	V	**F**	V	V	V	V	F	V	V
V	F	**F**	V	F	F	V	F	F	F
F	V	**F**	F	V	V	V	V	V	V
F	F	**F**	F	V	F	V	V	V	F
		(4)	(1)	(2)	(1)	(3)	(1)	(2)	(1)

La tabla anterior es una negación.

OTRO EJEMPLO

p	q	r	(p	→	~q)	∧	{[~r	→	~p]	↔	(q	∨	r)}
V	V	V	V	F	F	**F**	F	V	F	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	**F**	V	F	F	F	V	V	F
V	F	V	V	V	V	**V**	F	V	F	V	F	V	V
V	F	F	V	V	V	**V**	V	F	F	V	F	F	F
F	V	V	F	V	F	**V**	F	V	V	V	V	V	V
F	V	F	F	V	F	**V**	V	V	V	V	V	V	F
F	F	V	F	V	V	**V**	F	V	V	V	F	V	V
F	F	F	F	V	V	**F**	V	V	V	F	F	F	F
			2)	3)	2)	**5)**	2)	3)	2)	4)	2)	3)	2)

La tabla anterior, es una conjunción (5).

<u>CLASES DE FUNCIONES VERITATIVAS</u>

<u>TAUTOLOGÍAS</u>
Todos los valores de su matriz principal son verdaderos.
<u>CONTRADICCIONES</u>
Todos los valores de su matriz principal son falsos.
<u>CONTINGENCIAS</u>
Su matriz principal contiene tanto valores verdaderos como falsos.

EJEMPLOS

1) **TAUTOLOGÍA**

p	q	[(p	→	q)	∧	q]	→	q
V	V	V	V	V	V	V	**V**	V
V	F	V	F	F	F	F	**V**	F
F	V	F	V	V	V	V	**V**	V
F	F	F	V	F	F	F	**V**	F
		(1)	(2)	(1)	(3)	(1)	**(4)**	(1)

2) **CONTRADICCIÓN**

p	q	r	(p	∧	~p)	∧	{(~r	→	~p)	↔	(q	∨	r)}
V	V	V	V	F	F	**F**	F	V	F	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	**F**	V	F	F	F	V	V	F
V	F	V	V	F	F	**F**	F	V	F	V	F	V	V
V	F	F	V	F	F	**F**	V	F	F	V	F	F	F
F	V	V	F	F	V	**F**	F	V	V	V	V	V	V
F	V	F	F	F	V	**F**	V	V	V	V	V	V	F
F	F	V	F	F	V	**F**	F	V	V	V	F	V	V
F	F	F	F	F	V	**F**	V	V	V	F	F	F	F
			1	2	1	**4**	1	2	1	3	1	2	1

3) **CONTINGENCIA**

r	s	(r	∧	s)	→	~s
V	V	V	V	V	**F**	F
V	F	V	F	F	**V**	V
F	V	F	F	V	**V**	F
F	F	F	F	F	**V**	V
		(1)	(2)	(1)	**(3)**	(1)

EQUIVALENCIA LÓGICA

Una EQUIVALENCIA es una proposición tautológica bicondicional.
En una equivalencia, el miembro del lado izquierdo (MLI) del bicondicional, y el miembro del lado derecho (MLD), son intercambiables, es decir, cada uno de ellos, puede ser, con toda razón, sustituido por el otro.

LEYES TAUTOLÓGICAS

Las tautologías que son proposiciones CONDICIONALES o BICONDICIONALES, son proposiciones notables, llamadas IMPLICACIONES O EQUIVALENCIAS NOTABLES. Entre las más usuales tenemos:

IMPLICACIONES

(1) **Modus Ponens (M. P.)** :

$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$

(2) **Modus Tollens (M. T.)** :

$[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow \sim p$

(3) **Silogismo Disyuntivo (S. D.)**:

$[(p \vee q) \wedge \sim p] \rightarrow q$ ó $[(p \vee q) \wedge \sim q] \rightarrow p$

(4) **Silogismo Hipotético (S. H.)**:

$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r)$

(5) **Transitividad Simétrica (T. S.)**:

$[(p \leftrightarrow q) \wedge (q \leftrightarrow r)] \rightarrow (p \leftrightarrow r)$

(6) **Dilema Constructivo (D. C.)**:

$\{[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \wedge (p \vee r)\} \rightarrow (q \vee s)$

(7) **Dilema Destructivo (D. D.)**:

$\{[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \wedge (\sim q \vee \sim s)\} \rightarrow (\sim p \vee \sim r)$

(8) **Conjunción (Conj.)**:

$p \wedge q \rightarrow (p \wedge q)$

(9) **Adición (AD.)**:

$p \rightarrow (p \vee q)$ ó $q \rightarrow (q \vee p)$ ó $r \rightarrow (r \vee s)$;

y así sucesivamente.

(10) **Simplificación (Simp.)**:

$(p \wedge q) \rightarrow p$ ó $(p \wedge q) \rightarrow q$

O también

: $(p \wedge q \wedge r) \rightarrow p$ ó $(p \wedge q \wedge r) \rightarrow r$;

y así sucesivamente.

(11) **Leyes del Absurdo (L.A.)**:

a) $[\sim p \rightarrow (q \wedge \sim q)] \rightarrow p$

b) $[p \rightarrow (q \wedge \sim q)] \rightarrow \sim p$

c) $[(\sim p \rightarrow q) \wedge (\sim p \rightarrow \sim q)] \rightarrow p$

EQUIVALENCIAS

(1) **Doble Negación o Involución (Inv.)**:

$\sim \sim p \leftrightarrow p$

(2) **Conmutativa (Conm.)**:

a) $(p \wedge q) \leftrightarrow (q \wedge p)$

b) $(p \vee q) \leftrightarrow (q \vee p)$

c) $(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (q \leftrightarrow p)$

(3)**Contraposición o Transposición (Trans.)**:

a) $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$

b) $(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (\sim q \leftrightarrow \sim p)$

(4) **De Morgan (D. M.)**:

a) $\sim (p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$;

$\sim (p \wedge q) \leftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$

b) $\sim (\sim p \wedge \sim q) \leftrightarrow (p \vee q)$;

$\sim (\sim p \vee \sim q) \leftrightarrow (p \vee q)$

(5) **Equivalencia Condicional (E. C.)**:

a) $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim p \vee q)$

b) $(p \rightarrow q) \leftrightarrow \sim (p \wedge \sim q)$

(6) **Disyuntivo Exclusivo (D. excl..)**:
$(p \not\leftrightarrow q) \leftrightarrow [(p \vee q) \wedge \sim (p \wedge q)]$

(7) **Bicondicional (B. C.)**:
$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$

(8) **Asociativa (Asoc.)**:

a) $[p \wedge (q \wedge r)] \leftrightarrow [(p \wedge q) \wedge r]$

b) $[p \vee (q \vee r)] \leftrightarrow [(p \vee q) \vee r]$

c) $[p \leftrightarrow (q \leftrightarrow r)] \leftrightarrow [(p \leftrightarrow r) \leftrightarrow r]$

(9) **Equivalencia Distributiva (E. D.)**:

a) $[p \wedge (q \vee r)] \leftrightarrow [(p \wedge q) \vee (p \wedge r)]$

b) $[p \vee (q \wedge r)] \leftrightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

(10) **Idempotencia (I. P.)**:

a) $(p \wedge p \wedge p) \leftrightarrow p$
b) $(p \vee p \vee p) \leftrightarrow p$

(11) **Leyes de Absorción (Ab.)**:

a) $p \wedge (p \vee q) \leftrightarrow p$

b) $p \vee (p \wedge q) \leftrightarrow p$

c) $p \wedge (\sim p \vee q) \leftrightarrow (p \wedge q)$
d) $p \vee (\sim p \wedge q) \leftrightarrow (p \vee q)$

(12) **Leyes de Identidad (I.)**:

a) $(p \wedge V) \leftrightarrow p$

b) $(p \vee V) \leftrightarrow V$

c) $(p \wedge F) \leftrightarrow F$

d) $(p \vee F) \leftrightarrow p$

LEY DE IDENTIDAD O LEY REFLEXIVA (R)

"Toda proposición lógica es idéntica a sí misma":
$p \leftrightarrow p$ ó $p \equiv p$

LEY DE NO CONTRADICCIÓN (N.C.)

"Una proposición no puede ser verdadera y falsa a la vez":
$\sim (p \wedge \sim p)$

LEY DEL TERCIO EXCLUIDO (T.E.)

"Para toda proposición lógica se cumple una y sólo una de las posibilidades, que sea verdadera o que sea falsa; no hay otra posibilidad": $p \vee \sim p$

SIMPLIFICACACIÓN DE EXPRESIONES LÓGICAS FORMALES

Simplificar una expresión lógica formal significa conseguir una expresión más simple que la original, efectuando todas las sustituciones que autorizan las leyes tautológicas.

EJEMPLOS

1) Simplificar: $\sim (\sim p \wedge q)$

Solución

$\sim (\sim p \wedge q)$	
$\sim\sim p \vee \sim q$	D. M.
$p \vee \sim q$	Inv.

2) Simplificar: $\sim (\sim r \rightarrow \sim q)$

Solución

$\sim (\sim r \rightarrow \sim q)$	
$\sim (\sim\sim r \vee \sim q)$	E.C.
$\sim (r \vee \sim q)$	Inv.
$\sim r \wedge \sim\sim q$	D.M.
$\sim r \wedge q$	Inv.

3) Simplificar: $\sim [\sim (p \wedge q) \rightarrow \sim q] \vee p$

Solución

$\sim [\sim (p \wedge q) \rightarrow \sim q] \vee p$	
$\sim [(\sim p \vee \sim q) \rightarrow \sim q] \vee p$	D.M.
$\sim [\sim (\sim p \vee \sim q) \vee \sim q] \vee p$	E.C.
$\sim [(\sim\sim p \wedge \sim\sim q) \vee \sim q] \vee p$	D.M.
$\sim [(p \wedge q) \vee \sim q] \vee p$	Inv.
$[\sim (p \wedge q) \wedge \sim\sim q] \vee p$	D. M.
$[\sim (p \wedge q) \wedge q] \vee p$	Inv.
$[(\sim p \vee \sim q) \wedge q] \vee p$	D.M.
$[(\sim p \wedge q) \vee (\sim q \wedge q)] \vee p$	E.D.
$[(\sim p \wedge q) \vee F] \vee p$	N.C.
$[\sim p \wedge q] \vee p$	Id.
$p \vee [\sim p \wedge q]$	Conm.
$p \vee q$	Ab.

REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA O FORMALIZACIÓN DEL LENGUAJE NATURAL

VARIABLES PROPOSICIONALES

Letras minúsculas que representan a las proposiciones atómicas: p, q, r, s, etc.

EJEMPLOS

Lenguaje normal (LN)	**Leng. For. (LF)**
Lima es la capital del Perú	p
Los rectángulos son paralelogramos	q
$5 < 8$	r

VARIABLES DE ESQUEMAS O METAVARIABLES

Letras mayúsculas que representan a las proposiciones moleculares: A, B, C, D, etc.

EJEMPLOS

Lima es la capital del Perú y hoy es lunes
$p \quad \wedge \quad q$

11 < 6, por tanto "once" tiene 45 letras
$p \quad \rightarrow \quad q$

No apruebas el curso, porque no estudias
$\sim q \quad \leftarrow \quad \sim p$

6 < 8 y, cuando no juego, no me siento bien
$p \quad \wedge \quad \sim q \quad \rightarrow \quad \sim r$

EL LENGUAJE NATURAL Y EL LENGUAJE SIMBÓLICO, DE LOS CONECTIVOS LÓGICOS

Cada vez que se necesite representar simbólicamente, expresiones en lenguaje natural, tendremos en cuenta el siguiente convenio de traducción:

Conjunción.- El símbolo $\wedge$, representará a expresiones como: "y", "e", "pero", " sin embargo", "no obstante", "empero", "aun", "además", "más", etc.

Disyunción inclusiva o débil.- El símbolo $\vee$ representará a la conectiva "…o…"; cuando significa "o una o la otra, o ambas"

Disyuntiva exclusiva o fuerte.- El símbolo $\nleftrightarrow$ representará a la conectiva "…o…"; cuando significa "o una o la otra, pero no ambas a la vez"

Condicional.- El símbolo $\rightarrow$ representará a expresiones como: "entonces", "pues", "puesto que", "porque", "ya que", "dado que", "a menos que", etc.

Bicondicional.- El símbolo $\leftrightarrow$ representará a expresiones como: "…si y sólo si…", "…si y solamente si…", etc.

Negación.- El símbolo $\sim$ representará a expresiones como: "no", "no es cierto que", "no se da el caso que", "no ocurre que", etc.

RAZONAMIENTOS Y DEMOSTRACIONES. INFERENCIA

Un RAZONAMIENTO O INFERENCIA es una serie de proposiciones llamadas PREMISAS, que siempre se suponen verdaderas, seguida de una proposición final, llamada CONCLUSIÓN.
Una INFERENCIA es VÁLIDO si la conclusión toma solamente un valor verdadero, como resultado de la veracidad de las premisas. En otro caso, la inferencia es INVÁLIDA.

PRUEBA FORMAL DE UNA INFERENCIA

Es el procedimiento que permite demostrar si un esquema molecular es o no, lógicamente verdadero. La prueba formal de una inferencia, demuestra si la conclusión se desprende lógicamente, en base al uso de las leyes tautológicas, de sus correspondientes premisas, o conjunción de premisas.

REGLAS PARA DEMOSTRAR LA VALIDEZ O INVALIDEZ DE UNA INFERENCIA

I.-MÉTODO VF

(1) Se formaliza la inferencia, es decir, se traduce al lenguaje simbólico.

(2) Se determinan premisas y conclusión y se ordena.

(3) Se construye un condicional que tenga como antecedente a la conjunción de las premisas, y como consecuente con la conclusión.

(4) Se construye la respectiva tabla de verdad. Si el esquema molecular es tautológico, la inferencia es válida; si el esquema molecular es contradictorio o contingente, la inferencia es inválida.

(5) Hay que tener en cuenta que, en el lenguaje natural, la conclusión se reconoce porque va inmediatamente después de términos como: "entonces", "por lo tanto", "en conclusión", "en consecuencia", etc.; o antes de los términos como: "pues", "ya que", "porque", "debido a que", etc.

EJEMPLOS

1) "Si Ana despierta a Juan, Elena se enfadará. Ana no despertó a Juan, porque Elena no está enfadada.

Solución

Premisas: Si Ana despierta a Juan, Elena se enfadará.
$p \quad \rightarrow \quad q$
Elena no está enfadada.
$\sim q$
Conclusión: Ana no despertó a Juan
$\sim p$

Tabla de verdad:

p	q	[(p	→	q)	∧	~q]	→	~ p
V	V	V	V	V	F	F	**V**	F
V	F	V	F	F	F	V	**V**	F
F	V	F	V	V	F	F	**V**	V
F	F	F	V	F	V	V	**V**	V
		(1)	(2)	(1)	(3)	(1)	**(4)**	(1)

Como la matriz final del esquema indica que es una tautología, la inferencia es válida.

2) Verificar la validez de la siguiente inferencia:

$[(\sim p \to \sim q) \wedge (p \to r) \wedge q] \to r$

Solución

Como la inferencia ya está formalizada. Sólo queda utilizar su tabla de verdad, para verificar su validez o invalidez.
Aquí se dan 8 posibilidades de valores de verdad, ya que $2^3 = 8$.

P	q	r	[(~p	→	~q)	∧	(p	→	r)	∧	q]	→	r
V	V	V	F	V	F	V	V	V	V	V	V	**V**	V
V	V	F	F	V	F	F	V	F	F	F	V	**V**	F
V	F	V	F	V	V	V	V	V	V	F	F	**V**	V
V	F	F	F	V	V	F	V	F	F	F	F	**V**	F
F	V	V	V	F	F	F	F	V	V	F	V	**V**	V
F	V	F	V	F	F	F	F	V	F	F	V	**V**	F
F	F	V	V	V	V	V	F	V	V	F	F	**V**	V
F	F	F	V	V	V	V	F	V	F	F	F	**V**	F
			(1)	(2)	(1)	(3)	(1)	(2)	(1)	(4)	(1)	**(5)**	(1)

Como la matriz principal indica que la proposición es una tautología, la inferencia es válida.

II.- UTILIZANDO LAS TAUTOLOGÍAS

DEMOSTRACIONES FORMALES

Utilizamos el siguiente procedimiento:

a) Las afirmaciones las colocamos a la izquierda, y las razones a la derecha, enumerándolas en forma correlativa.
b) Utilizamos las premisas, u otras afirmaciones ya demostradas, cuantas veces sea necesario, hasta llegar a la conclusión.

Todo esto se dispone en una tabla con dos columnas, una para las afirmaciones y otra para las razones.

EJEMPLOS

1) Formalizar la siguiente inferencia:

$\{p \wedge (p \to q) \wedge (q \to r)\} \to r$

Solución

Disponemos las premisas y la conclusión, enumerándolas así:

1) p

2) $p \to q$

3) $q \to r$

$\therefore$ r

$\therefore$ Se lee: "por consiguiente", "por tanto", "entonces",etc.

DEMOSTRACIÓN FORMAL

AFIRMACIONES	**RAZONES**
1) p	1) Premisa
2) $p \to q$	2) Premisa
3) q	3) Modus Ponens en 1) y 2)
4) $q \to r$	4) Premisa
5) **r**	5) Modus Ponens en 3) y 4)

2) Realizar una demostración formal de la siguiente inferencia:

$[(s \wedge t) \wedge (\sim t \vee p) \wedge (p \to q) \wedge \sim s] \to q$

Solución

Disponemos las premisas y la conclusión con numeración, y luego realizamos la demostración en dos columnas, así:

1) $s \wedge t$
2) $\sim t \vee p$
3) $p \to q$
4) $\sim s$

$\therefore q$

DEMOSTRACIÓN FORMAL

AFIRMACIONES	**RAZONES**
1) $s \vee t$	1) Premisa
2) $\sim s$	2) Premisa
3) t	3) Silogismo disyuntivo en 1) y 2)
4) $\sim t \vee p$	4) Premisa
5) p	5) Silogismo disyuntivo en 3) y 4)
6) $p \to q$	6) Premisa
7) **q**	7) Modus Ponens en 5) y 6)

3) Demostrar que la siguiente inferencia es válida.

$[\{(\sim p \vee q) \to (r \wedge s)\} \wedge (p \to q)] \to r$

Solución

AFIRMACIONES	**RAZONES**
1) $p \to q$	1) Premisa

2) $\sim p \vee q$	2) Equivalencia condicional en 1)
3) $(\sim p \vee q) \rightarrow (r \wedge s)$	3) Premisa
4) $r \wedge s$	4) M. P. en 2) y 3)
5) **r**	5) Simplificación en 4)

III.- DEMOSTRACIÓN INDIRECTA

a) Empezamos suponiendo que la conclusión es falsa. Es decir, utilizamos la negación de la conclusión como una premisa verdadera.

b) Realizamos la formalización de la demostración.

c) Si en el transcurso de la demostración, aparece una contradicción, es decir, el caso que una proposición y su negación, aparezcan como verdaderas; concluimos que la conclusión original negada es verdadera, y que no podíamos negarla, sino aceptarla.

d) Aceptamos, finalmente, que la inferencia original es válida.

EJEMPLOS

1) Demostrar la siguiente inferencia:

$[(q \rightarrow r) \wedge q] \rightarrow r$

Solución

Primero enumeramos, así:

1) $q \rightarrow r$
2) q

____

$\therefore r$

DEMOSTRACIÓN INDIRECTA

AFIRMACIONES	**RAZONES**
1) $\sim r$	1) Hipótesis para demos. indirecta.
2) $q \rightarrow r$	2) Premisa.
3) $\sim$ **q**	3) Modus tollens en 1) y 2)
4) **q**	4) Premisa

Las afirmaciones 3) y 4) se contradicen.

Por tanto $\sim r$ no puede ser verdadera, y sí lo es r.

Por lo que la inferencia original es válida.

2) Comprobar la validez de la siguiente inferencia:

$[\sim t \wedge (q \rightarrow t) \wedge (q \vee r)] \rightarrow (s \rightarrow r)$

Solución

Enumeramos las premisas, y procedemos a la demostración indirecta:

1) $\sim t$
2) $q \rightarrow t$
3) $q \vee r$

____

$\therefore s \rightarrow r$

DEMOSTRACIÓN INDIRECTA

AFIRMACIONES	**RAZONES**
1) $\sim (s \rightarrow r)$	1) Hipótesis para demos. indirecta
2) $\sim (\sim s \vee r)$	2) Equivalencia condicional
3) $\sim\sim s \wedge \sim r$	3) Equiv. de De Morgan, en 2)
4) $s \wedge \sim r$	4) Involución o doble negación,en 3)
5) $\sim r$	5) Simplificación en 4)
6) $q \vee r$	6) Premisa
7) q	7) Silogismo disyuntivo en 5) y 6)
8) $q \rightarrow t$	8) Premisa
9) **t**	9) Modus Ponens en 7) y 8)
10) $\sim$ **t**	10) Premisa

En los pasos 9) y 10) se presenta una contradicción, por lo que $(s \rightarrow r)$ es verdadera, y la inferencia original es válida.

IV.- MÉTODO ABREVIADO

a) Suponemos que la inferencia es falsa. Es decir, consideramos el único caso en el que el condicional es falso: "Que la premisa sea verdadera y la conclusión sea falsa".

b) Con esta consideración, suponemos valores para la mayoría de las expresiones lógicas atómicas.

c) Procesando esta información, completamos los valores de las expresiones que aún no lo tienen.

d) Si en algún paso aparece alguna contradicción, la inferencia original es válida. Si por el contrario, no aparece ninguna contradicción, y se completa la suposición a), sin ningún problema, la inferencia original es inválida.

EJEMPLOS

1) Verificar la validez de la siguiente inferencia:

"Juan aprueba el curso si estudia. No es el caso que Juan aprueba el curso y sea promovido. Por lo tanto, Juan no estudia o no es promovido".

Solución

Traducimos la inferencia en lenguaje normal, al lenguaje simbólico o formalizado:

$[(p \rightarrow q) \wedge \sim(q \wedge r)] \rightarrow \sim p \vee \sim r$

a) Al suponer que la inferencia es falsa, asumiríamos que la matriz principal del antecedente, encerrado en el corchete (conjunción) es verdadera. Y la matriz del consecuente, que es una disyunción débil, es falsa:

$[(p \rightarrow q) \wedge \sim(q \wedge r)] \rightarrow \sim p \vee \sim r$

(V) (F)

b) $[(p \rightarrow q) \wedge \sim(q \wedge r)] \rightarrow \sim p \vee \sim r$

V (V) V F (F) F

c) $[(p \rightarrow q) \wedge \sim(q \wedge r)] \rightarrow \sim p \vee \sim r$

V V **V** (V) V **F** F V F (F) F

d) Como al completar, en c), todos los valores, **se produce una contradicción en la expresión atómica "q",** que aparece como verdadera y falsa a la vez; concluimos que la inferencia original, es **válida**, porque al negarla se produce el conflicto descrito.

2) Verificar la validez de la siguiente inferencia:
El avión no despegará si el cielo está nublado. El avión despegará y los jugadores de fútbol viajarán, si el cielo no está nublado. Por tanto, los jugadores de fútbol no han viajado ya que el avión no despegó.

Solución

Traducimos el lenguaje natural al lenguaje simbólico, para precisar mejor el procedimiento:
El avión no despegará si el cielo está nublado. El avión despegará y los jugadores de

$\{(\sim q \leftarrow p) \wedge [(q \wedge r)$

fútbol viajarán, si el cielo no está nublado. Por lo tanto, los jugadores de fútbol no han

$\leftarrow \sim p]\} \rightarrow (\sim r$

viajado ya que el avión no despegó.

$\leftarrow \sim q)$

a) $\{(p \rightarrow \sim q) \wedge [\sim p \rightarrow (q \wedge r)]\} \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim r)$

(V) (F)

b) $\{(p \rightarrow \sim q) \wedge [\sim p \rightarrow (q \wedge r)]\} \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim r)$

V (V) V V (F) F

c) $(p \rightarrow \sim q) \wedge [\sim p \rightarrow q \wedge r)]\} \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim r)$

V V V (V) F V F F V **F** V (F) F

d) **No aparece ninguna contradicción**, y se puede construir la única posibilidad donde el condicional es falso; por lo que concluimos que la inferencia original es **inválida.**

EJERCICIOS DESARROLLADOS

I.- Traducir al lenguaje simbólico o formalizado, las siguientes proposiciones VF:

1) "Colón descubrió América".

Solución

Es una proposición atómica.

Colón descubrió América: p

2) "Es primavera y las plantas florecen"

Solución

Es una proposición molecular, por lo que simbolizamos, también el conectivo.

"Es primavera y las plantas florecen"

$p \wedge q$

3) " o la Luna está hecha de queso o 2 + 3 = 5".

Solución

Disyunción débil:

"o la Luna está hecha de queso verde o 2+3 = 5"

$p \vee q$

4) "María está despierta o sigue durmiendo"

Solución

Disyunción fuerte:

"María está despierta o sigue durmiendo"

$p \not\leftrightarrow q$

5) "Si son las seis entonces tengo hambre"

Solución

Es una proposición molecular:

"Si son las seis entonces tengo hambre"

$p \rightarrow q$

6) "Juan viaja a Lima, si llega a tiempo al paradero"

Solución

Es una proposición que está escrita en FORMA ORDINARIA (F.O.), ya que primero está escrito el consecuente y luego el antecedente. Por lo que la escribimos en FORMA LÓGICA (F.L.), o el símbolo del condicional lo escribimos invertido.

"Si llega a tiempo, Juan viaja a Lima"$\leftrightarrow$

"Juan viaja a Lima, si llega a tiempo al paradero.

$(p \rightarrow \quad q) \leftrightarrow (q \leftarrow p)$

7) "Como si y sólo si tengo hambre"

Solución

Es una proposición molecular

"Como si y sólo si tengo hambre"

p ↔ q

II.- Indicar el conectivo de mayor jerarquía, que es el que determina el tipo de proposición, para cada una de las siguientes:

1) $p \rightarrow q \wedge r$

Solución

La mayor jerarquía la tiene el condicional, por lo que la proposición podemos aclararla mejor así:

$p \rightarrow (q \wedge r)$

2) $r \supset s \,.\, \sim p \supset q$

Solución

El punto se considera de mayor jerarquía que cualquier otro conectivo, por lo que la proposición es una conjunción, así;

$(r \rightarrow s) \wedge (\sim p \rightarrow q)$

3) $p \supset q.\ r\ .\vee.\ r :\equiv: s \supset p$

Solución

El conectivo que tiene 4 puntos es el de mayor jerarquía, le sigue el que tiene 2 puntos. Por lo que podemos escribir así:

$\{[(p \rightarrow q) \wedge r] \vee r\} \leftrightarrow (s \rightarrow p)$

4) $\{[(p \rightarrow q) \vee (r \leftrightarrow t)]\} \wedge \sim p$

Solución

Según los signos de colección, el conectivo de mayor jerarquía es la conjunción.

5) $\{(m \wedge n) :\vee: p \supset q\} \leftrightarrow [(r \wedge s) \rightarrow m]$

Solución

Según los signos de colección, la proposición es un bicondicional.

III.- Escribir a la derecha de cada expresión:

1) Su recíproca:

a) $m \rightarrow n$ **Solución**: $n \rightarrow m$

b) $\sim p \rightarrow r$ **Solución**: $r \rightarrow \sim p$

c) $\sim u \rightarrow \sim q$ **Solución**: $\sim q \rightarrow \sim u$

2) Su inversa:

a) $g \rightarrow h$ **Solución**: $\sim g \rightarrow \sim h$

b) $\sim p \rightarrow q$ **Solución**: $p \rightarrow \sim q$

c) $\sim m \rightarrow \sim z$ **Solución**: $m \rightarrow z$

3) Su contrapositiva:

a) $\sim u \rightarrow p$ **Solución:** $\sim p \rightarrow u$

b) $\sim q \rightarrow \sim r$ **Solución:** $r \rightarrow q$

c) $p \rightarrow \sim q$ **Solución:** $q \rightarrow \sim p$

IV.- Utilizando las equivalencias indicadas a la derecha, escribe la expresión pedida:

a) $\sim(\sim p \vee q) \equiv$
Equivalencia de De Morgan

Solución
$\sim(\sim p \vee q) \equiv (p \wedge \sim q)$

b) $\sim d \vee \sim e \equiv$
Equivalencia condicional

Solución
$\sim d \vee \sim e \equiv d \rightarrow \sim e$

c) $\sim(\sim p) \equiv$
Doble negación

Solución
$\sim(\sim p) \equiv p$

d) $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q) \equiv$
Simplificación

Solución
$(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q) \equiv (p \rightarrow q)$

e) $p \vee (q \wedge r) \equiv$
Equivalencia distributiva

Solución

$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$

f) $m \vee (m \wedge n) \equiv$

Ley de absorción

Solución

$m \vee (m \wedge n) \equiv m$

g) $s \wedge V \equiv$

Ley de identidad

Solución

$s \wedge V \equiv s$

h) $a \vee F \equiv$

Ley de identidad

Solución

$a \vee F \equiv a$

V.- Traducir al lenguaje simbólico las siguientes inferencias:

a) "Si Ana despierta a Juan, Elena se enfadará. Elena no está enfadada. Por tanto, podemos deducir que Ana no despertó a Juan".

Solución

"Si Ana despierta a Juan, Elena se enfadará. Elena

a → e ∧

no está enfadada. Por tanto, podemos deducir que

~ e →

Ana no despertó a Juan"

~ a

$\{ (a \rightarrow e) \wedge \sim e \} \rightarrow \sim a$

O también:

1) $a \rightarrow e$

2) $\sim e$

$\therefore \sim a$

b) "Pablo estudiará este trimestre. Si estudia, sus notas serán mejores. Si sus notas son mejores, su expediente académico mejorará. Por tanto, si estudia, su expediente académico mejorará.

Solución

"Pablo estudiará este trimestre. Si estudia, sus notan

e ∧ (e →

serán mejores. Si sus notas son mejores,

n) ∧ (n →

su expediente académico mejorará. Por tanto,

m) →

si estudia, su expediente académico mejorará"

(e → m)

$[e \wedge (e \rightarrow n) \wedge (n \rightarrow m)] \rightarrow (e \rightarrow m)$

O también:

1) e

2) $e \rightarrow n$

3) $n \rightarrow m$

$\therefore e \rightarrow m$

c) "O Felipe arregla la avería, o María se enfadará.
María no está enfadada.
Por tanto, Felipe arregló la avería.

Solución

1) $p \vee q$

2) $\sim q$

$\therefore p$

O también: $[(p \vee q) \wedge \sim q] \rightarrow p$

d) "O Carlos va al colegio, o trabaja con su padre.
Si va al colegio, tendrá acceso a un sueldo más alto.
No tiene un sueldo más alto.
Por tanto, Carlos trabajó con su padre"

Solución

1) $c \vee t$

2) $c \rightarrow t$

3) $\sim s$

$\therefore t$

e) "Si mi equipo gana el campeonato, ganaré 10,000 soles y me iré de fiesta toda la noche. Si me voy de fiesta toda la noche, tendré resaca por la mañana. O mi equipo gana el campeonato, o no me llamo zorro rojo. Me llamo zorro rojo. Por tanto, tendré resaca por la mañana.

Solución

1) $e \rightarrow (g \wedge f)$

2) $f \rightarrow r$

3) $e \vee \sim z$

4) z

$\therefore r$

O también: $\{[e \rightarrow (g \wedge f)] \wedge (f \rightarrow r) \wedge (e \vee \sim z)\} \rightarrow r$

VI.-Obtener una conclusión de siguientes conjuntos de premisas:

a)
1) $\sim p \wedge \sim q$
2) $r \rightarrow p$

Solución
Diseñamos nuestro camino, más o menos en la siguiente forma:
i) En la premisa 1) podemos utilizar la Ley de simplificación, quedándonos con $\sim p$
ii) En la premisa 2) podemos utilizar la implicación Modus tollens.

$\sim p \wedge \sim q$	(Premisa o dato)
$\sim p$	(Simplificación)
$r \rightarrow p$	(Premisa)

Por consiguiente, por Modus tollens: **$\sim r$**
b)
1) $(p \wedge q) \vee \sim r$
2) r
3) $p \rightarrow s$

Solución

Los pasos a seguir serán, aproximadamente los siguientes:
i) En 1) y en el paréntesis utilizamos la simplificación, para quedarnos con p.
ii) Con el resultado de la premisa 1), y la 2), utilizamos el silogismo disyuntivo.
iii) Finalmente con la premisa 3), utilizamos Modus ponens.

$(p \wedge q) \vee \sim r$	(Premisa)
$p \vee \sim r$	(Simplificación)
r	(Premisa)
p	(Silogismo disyuntivo)
$p \rightarrow s$	(Premisa)
Por consiguiente: **s**	(Modus tollens)

c) "Si la temperatura baja de 0ºC, el agua se congelará. La temperatura es más baja de 0ºC, y el agua no está suficientemente fría".

Solución

En primer lugar, traducimos el lenguaje natural al lenguaje lógico formal, así:

1) $t \rightarrow c$
2) $t \wedge \sim f$

Ahora, simplificamos 2) y luego utilizamos Modus ponens con 1).

$t \wedge \sim f$	(Premisa)
t	(Simplificación)
$t \rightarrow c$	(Premisa)

Por consiguiente, por Modus ponens:

d) "Si el mayordomo estaba trabajando la noche del crimen, es sospechoso.
Si no estaba trabajando la noche del crimen, entonces la víctima no fue envenenada.
Juan Pérez, el detective del caso, encontró a su tercer hijo encerrado en un armario y eliminó al mayordomo como sospechoso".

Solución

Traducimos al lenguaje lógico formal.
1) $t \rightarrow s$
2) $\sim t \rightarrow \sim e$
3) $c \wedge \sim s$
Simplificamos 3), luego con 1) utilizamos Modus tollens; y, finalmente, con 2), utilizamos Modus ponens, así:

$c \wedge \sim s$	(Premisa)
$\sim s$	(Simplificación)
$t \rightarrow s$	(Premisa)
$\sim t$	(Modus tollens)
$\sim t \rightarrow \sim e$	(Premisa)

Por consiguiente, por Modus ponens: **$\sim e$**

EJERCICIO 01

1.- Escribir la recíproca, inversa y contrapositiva de:
a) $\sim p \rightarrow r$ b) $m \rightarrow \sim q$ c) $(p \vee q) \rightarrow \sim r$
d) $[\ p \rightarrow (q \vee \sim r)] \rightarrow \sim(r \rightarrow s)$

2.- Determina la función veritativa de cada proposición, suponiendo que p y q son verdaderas, r y s son falsas.
a) $p \rightarrow \sim r$ b) $(r \vee s) \rightarrow q$ c) $q \leftrightarrow (p \wedge s)$
d) $(q \rightarrow s) \rightarrow r$ e) $(s \leftrightarrow r) \leftrightarrow (p \leftrightarrow q)$
f) $\sim [(r \rightarrow p) \vee (s \rightarrow q)]$

3.-Indica cuáles de las siguientes expresiones son tautologías.
a) $p \rightarrow \sim p$ b) $\sim (p \wedge \sim p)$
c) $(q \rightarrow p) \rightarrow (p \rightarrow q)$ d) $\sim (\sim p) \equiv p$
e) $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$
f) $\{ p \rightarrow (q \rightarrow r)\} \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \rightarrow r]$

4.- Escribe una expresión equivalente a cada una de las siguientes, utilizando la equivalencia o ley indicada a la derecha.
a) $\sim (p \rightarrow q)$ Equivalencia de De Morgan.
b) $p \vee (q \wedge r)$ Equivalencia distributiva.

c) (p → q) ∨ (r ∨ s) Equiv. conmutativa.

d) a ∧ (b ∧ c) Ley asociativa.

e) V ∨ { p → (q ∧ ~ r)}Ley de identidad.

5.- Determina el conectivo de mayor jerarquía, y nombra, según ello, cada proposición.

a) { ~ (p ∧ q) ↔ r} b) p ∨ q • ~ s : ⊃ : m • n

c) p ∧ q ∨ r → s ↔ m ∨ t

d) m ⊃ n • p • ∨ • r : ⊃ : q ≡ m

e) { p → (q ∧ r) } ∨ [a → (b ∧ c)]

6.- Escribe las proposiciones siguientes, de modo que no aparezcan símbolos condicionales. Siempre que sea posible utiliza las equivalencias de De Morgan.

a) p → ~ q b) p → (q → r) c) ~ { a ∧ (p → t)}

d) (m → n) → (q → m) e) ~ (b ∨ t) → q

f) ~ (a ∧ b) → (c ∨ d)

7.- Simplificar las siguientes proposiciones moleculares:

a) ~ (p ∨ ~ q) ∧ ~ p b) { ~ (p → q) ∧ ~ p}

c) p ∨ (q ∨ ~p) d) (~ p ∧ ~ q) ∨ (p ∨ q)

e) [~ { ~ (a ∧ b) → ~ b} ∨ a] ∧ ~ b

8.- Obtiene una conclusión de los siguientes grupos de premisas:

a)	b)	c)
1) ~ p → ~ q	1) l → (m ∧ p)	1) s ∨ t
2) ~ p	2) ~ (m ∧ p)	2) ~ t ∨ a
3) r → q	3) ~ l → w	3) a → b
		4) ~ s

d)	e)
1) ~ (a ∨ b) → (c ∨ d)	1) r → (p ∨ q)
2) ~ (a ∨ b)	2) r
3) ~ (c ∨ d) ∨ (f ∧ g)	3) ~ p

9.- Conseguir una conclusión válida en los siguientes razonamientos:

a) “Si ingreso en un colegio mayor, tendré tiempo libre. Si tengo tiempo libre, intentaré jugar en el equipo de fútbol. No he intentado jugar en el equipo de fútbol”.

b) “Si ahorro haré un crucero. Si no ahorro, estaré sin dinero. O invierto mi dinero, o no hago un crucero. No invertí mi dinero”.

c) “Si X es un número mayor que P, o Y es un número mayor que P, entonces Z es un número mayor que T. X es mayor que P”.

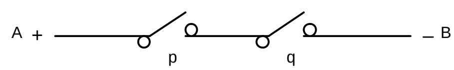
d) “O la casa está acabada a tiempo, o no pagaré al constructor. Si no le pago, entonces, o no estoy satisfecho, o no hay defectos en la obra. Estoy satisfecho y no hay defectos”.

10.- Propón la premisa para demostración indirecta, en los siguientes razonamientos válidos:

a)	b)	c)
1) a → b	1) ~ b → c	1) ~ a ∨ b
2) a ∨ b	2) ~ c ∨ d	2) ~ b
_______	3) ~ d	3) ~ c → d
∴ b	__________	4) ~ a→ (d→~ e)
	∴ a ∨ b	_______________
		∴ e → c

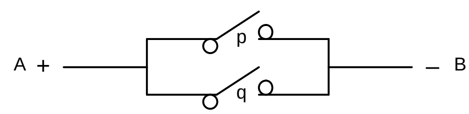
CIRCUITOS LÓGICOS

Circuito en serie.- Los interruptores están dispuestos uno a continuación del otro.



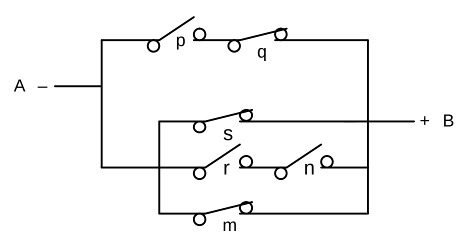
Lógicamente, se lo representa como la conjunción, así: p ∧ q

Circuito en paralelo.- Los interruptores están dispuestos uno al lado del otro.



Lógicamente, se lo representa con la disyunción débil, así: p ∨ q

Circuito mixto.- Los interruptores están, algunos en serie y otros en paralelo.

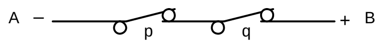


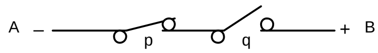
Lógicamente se representa así:

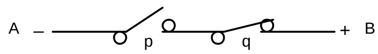
(p ∧ q) ∨ { s ∨ (r ∧ n) ∨ m }

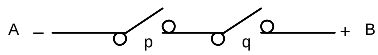
TABLAS VERITATIVAS PARA CIRCUITOS LÓGICOS

CONJUNCIÓN

1) 

2) 

3) 

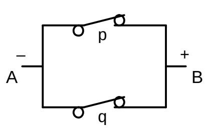
4) 

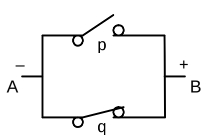
p	q	¿Pasa elect. de A a B?
cerrado	cerrado	si
cerrado	abierto	no
abierto	cerrado	no
abierto	abierto	no

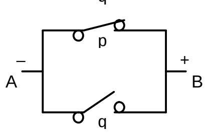
Construyamos una tabla para los circuitos anteriores:

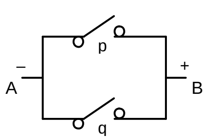
p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

DISJUNCIÓN INCLUSIVA O DÉBIL







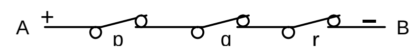


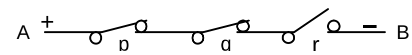
p	q	¿Pasa corriente de A a B?
cerrado	cerrado	si
cerrado	abierto	si
abierto	cerrado	si
abierto	abierto	no

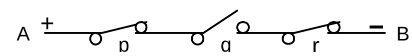
Construimos una tabla para los circuitos anteriores:

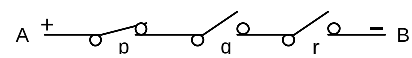
p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

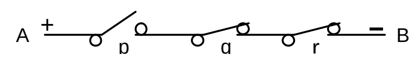
PARA MÁS DE DOS INTERRUPTORES
En serie:

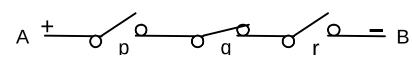
1) 

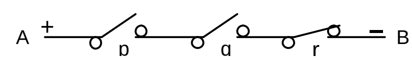
2) 

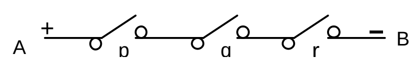
3) 

4) 

5) 

6) 

7) 

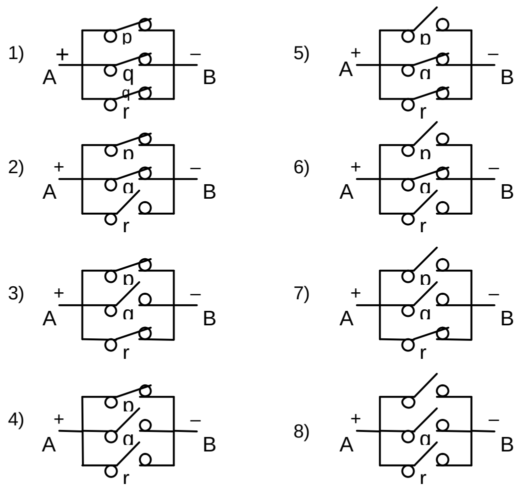
8) 

Completa la tabla para todas las posibilidades mostradas en los circuitos anteriores:

p	q	r	¿Pasa corriente de A a B?
cerrado	cerrado	cerrado	………
cerrado	cerrado	abierto	………
cerrado	abierto	cerrado	………
cerrado	abierto	abierto	………
abierto	cerrado	cerrado	………
abierto	cerrado	abierto	………
abierto	abierto	cerrado	………
abierto	abierto	abierto	………

RESPUESTA: Sólo la primera posibilidad es sí, cuando los tres interruptores están cerrados, en todos los otros casos la respuesta es “no”.

II.- En paralelo:



Completa la siguiente tabla, para tres interruptores conectados en paralelo:

p	q	r	¿Pasará eléct. de A a B?
cerrado	cerrado	cerrado	………..
cerrado	cerrado	abierto	………..
cerrado	abierto	cerrado	………..
cerrado	abierto	abierto	………..
abierto	cerrado	cerrado	………..
abierto	cerrado	abierto	………..
abierto	abierto	cerrado	………..
abierto	abierto	abierto	………..

RESPUESTA: Sólo es "no" cuando los tres interruptores están abiertos, en todos los otros casos la respuesta es "sí".

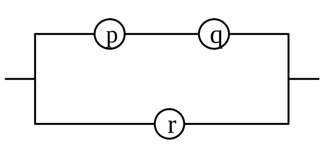
ESQUEMAS MOLECULARES DE CIRCUITOS LÓGICOS

Siempre hay que tener en cuenta que, los circuitos en serie se representan con la conjunción, y los circuitos en paralelo, con la disyunción inclusiva o débil.

EJERCICIOS DESARROLLADOS

1) ¿Cuál es el esquema molecular de los siguientes circuitos?

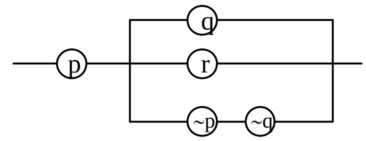
a)



Solución

Como p y q están en serie, y estos, a su vez, están en paralelo con r, tenemos:
$(p \wedge q) \vee r$

b)



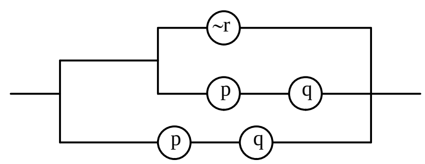
Solución

~p y ~q están en serie, y a su vez, están en paralelo con q y r; y todos ellos están en serie con p. Por lo que el esquema molecular es:
$p \wedge [p \vee r \vee (\sim p \wedge \sim q)]$

2) Grafica los circuitos eléctricos para los siguientes esquemas moleculares:

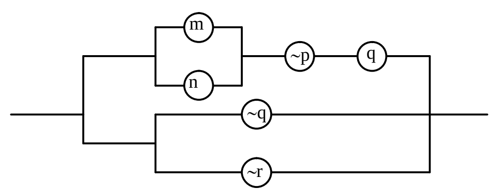
a) $\{ (p \wedge q) \vee [\sim r \vee (p \wedge r)] \}$

Solución

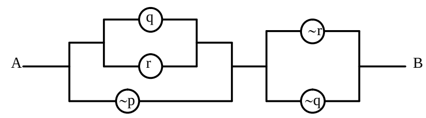


b) $[\{ (m \vee n) \wedge (\sim p \wedge q)\} \vee (\sim q \vee \sim r)]$

Solución



3) Usa el siguiente circuito para contestar las cuestiones 1 a 8.



¿Pasará la electricidad de A a B, bajo las condiciones dadas?

1.- p cerrado – q cerrado – r cerrado
2.- p cerrado – q cerrado – r abierto
3.- p cerrado – q abierto – r cerrado
4.- p cerrado – q abierto – r abierto
5.- p abierto – q cerrado – r cerrado
6.- p abierto – q cerrado – r abierto
7.- p abierto – q abierto – r cerrado
8.- p abierto – q abierto – r abierto

Solución

1) no 2) sí
3) si 4) no
5) no 6) sí
7) si 8) sí

OPERACIONES CON CONJUNTOS Y LÓGICA

CONJUNTOS IGUALES

$A = B \leftrightarrow (x \in A \rightarrow x \in B) \wedge (x \in B \rightarrow x \in A)]$

ó $[\, x \in A \leftrightarrow x \in B \,]$

SUBCONJUNTOS

$A \subset B \leftrightarrow [\, x \in A \rightarrow x \in B \,]$

INTERSECCIÓN DE CONJUNTOS

$[\, x \in (A \cap B) \,] \leftrightarrow [\, (x \in A) \wedge (x \in B) \,]$

ó $A \cap B = \{ x / (x \in A) \wedge (x \in B) \}$

Tabla de pertenencia

A	B	A ∩ B
∈	∈	∈
∈	∉	∉
∉	∈	∉
∉	∉	∉

Tabla lógica

p	q	p ∧ q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

UNIÓN DE CONJUNTOS

$[\, x \in (A \cup B) \,] \leftrightarrow [\, (x \in A) \vee (x \in B)]$

ó $A \cup B = \{ x / (x \in A) \vee (x \in B) \}$

Tabla de pertenencia

A	B	A ∪ B
∈	∈	∈
∈	∉	∈
∉	∈	∈
∉	∉	∉

Tabla lógica

p	q	p ∨ q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

COMPLEMENTO DE UN CONJUNTO

$[\, x \in A'] \leftrightarrow [\, (x \notin A) \wedge (x \in U) \,]$

ó $A' = \{ x / (x \notin A) \wedge (x \in U) \}$

Tabla pertenencia

A	A’
∈	∉
∉	∈

Tabla lógica

p	~ p
V	F
F	V

DIFERENCIA DE CONJUNTOS

$[\, x \in (A - B) \,] \leftrightarrow [\, (x \in A) \wedge (x \notin B)$

ó $A - B = \{ x / (x \in A) \wedge (x \notin B) \}$

$[\, x \in (B - A) \,] \leftrightarrow [\, (x \in B) \wedge (x \notin A)$

ó $B - A = \{ x / (x \in B) \wedge (x \notin A) \}$

Tabla de pertenencia

A	B	A – B
∈	∈	∉
∈	∉	∈
∉	∈	∉
∉	∉	∉

Tabla lógica

p	q	p ∧ ~ q
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	F

Tabla de pertenencia

A	B	B – A
∈	∈	∉
∈	∉	∉
∉	∈	∈
∉	∉	∉

Tabla lógica

p	q	$q \wedge \sim p$
V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	F

DIFERENCIA SIMÉTRICA DE CONJUNTOS

$[\, x \in (A \,\Delta\, B)\,] \leftrightarrow$

$[(x \in A) \wedge (x \notin B)\,] \vee [\,(x \in B) \wedge (x \notin A)]\,\}$

ó

$A \,\Delta\, B =$

$x\,/\,[(x \in A) \wedge (x \notin B)] \vee [(x \in B) \wedge (x \notin A)]\}$

Tabla de pertenencia

A	B	$A \,\Delta\, B$
$\in$	$\in$	$\notin$
$\in$	$\notin$	$\in$
$\notin$	$\in$	$\in$
$\notin$	$\notin$	$\notin$

Tabla lógica

p	q	$p \nleftrightarrow q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

ALGEBRA DE CONJUNTOS Y ALGEBRA DE PROPOSICIONES

LEYES DEL ALGEBRA DE CONJUNTOS	LEYES DEL ALGEBRADE PROPOSICIONES
LEYES DE IDEMPOTENCIA	
$A \bigcup A = A$ $A \bigcap A = A$	$p \vee p \leftrightarrow p$ $p \wedge p \leftrightarrow p$
LEYES ASOCIATIVAS	
$(A \bigcup B) \bigcup C$ $= A \bigcup (B \bigcup C)$ $(A \bigcap B) \bigcap C$ $= A \bigcap (B \bigcap C)$	$[(p \vee q) \vee r]$ $\leftrightarrow [\,p \vee (q \vee r)\,]$ $[\,(p \wedge q) \wedge r\,]$ $\leftrightarrow [\,p \wedge (q \wedge r)\,]$
LEYES CONMUTATIVAS	
$A \bigcup B = B \bigcup A$ $A \bigcap B = B \bigcap A$	$(p \vee q) \leftrightarrow (q \vee p)$ $(p \wedge q) \leftrightarrow (q \wedge p)$
LEYES DISTRIBUTIVAS	
$A \bigcup (B \bigcap C)$ $= (A \bigcup B) \bigcap (A \bigcup C)$ $A \bigcap (B \bigcup C)$ $= (A \bigcap B) \bigcup (A \bigcap C)$	$p \vee (q \wedge r)$ $\leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ $p \wedge (q \vee r)$ $\leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
LEYES DE IDENTIDAD	
$A \bigcup \Phi = A$ $A \bigcup U = U$ $A \bigcap \Phi = \Phi$ $A \bigcap U = A$	$p \vee F \leftrightarrow p$ $p \vee V \leftrightarrow V$ $p \wedge F \leftrightarrow F$ $p \wedge V \leftrightarrow p$
LEYES DEL COMPLEMENTO	
$A \bigcup A' = U$ $A \bigcap A' = \Phi$ $(A')' = A$ $U' = \Phi$ $\Phi' = U$	$p \vee \sim p \leftrightarrow V$ $p \wedge \sim p \leftrightarrow F$ $\sim (\sim p) \leftrightarrow p$ $\sim V \leftrightarrow F$ $\sim F \leftrightarrow V$
LEYES DE DE MORGAN	
$(A \bigcup B)'$ $= A' \bigcap B'$ $(A \bigcap B)'$ $= A' \bigcup B'$	$\sim (p \vee q)$ $\leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$ $\sim (p \wedge q)$ $\leftrightarrow \sim p \vee \sim q$

EJERCICIO 02

1.- Escribe la tabla de verdad para cada una de las siguientes expresiones moleculares:

a) $p \vee \sim p$ b) $\sim (p \vee \sim p)$ c) $\sim \sim (p \vee \sim p)$

2.- Dibujar el circuito eléctrico para las siguientes expresiones moleculares:

a) $\{ [p \vee (\sim q \wedge r)] \wedge (m \vee \sim n) \}$

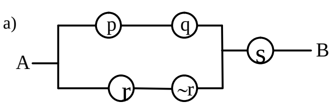
b) $[p \wedge \{ \sim m \vee (p \vee \sim q) \} \wedge r]$

c) $(p \wedge p) \vee (\sim p \wedge \sim q)$

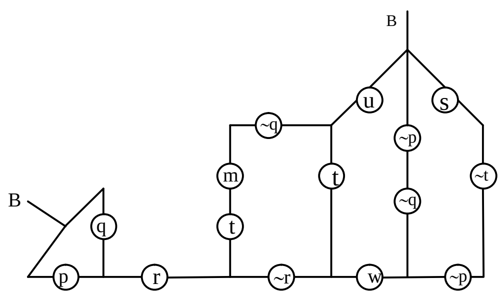
d) $\{ (a \vee b) \wedge (p \vee \sim q)\} \vee (\sim a \wedge b)$

3.- Escribir la expresión lógica molecular que corresponde a cada circuito:

a)



b)



4.- Escribe la tabla de pertenencia y la tabla lógica para:

a) $A \cup (B \cap C)$

b) $A \cap \Phi$

c) $A \cup U$

d) $A \cap A'$

e) $(A')'$

f) Φ'

g) $A' \cup A$

LÓGICA PREDICATIVA

Es la lógica que estudia las relaciones formales y la estructura interna de las proposiciones categóricas. Proposiciones que utilizan en su estructura términos como: “todos”, ninguno”, algunos”, etc.
Las proposiciones categóricas afirman o niegan que una **clase o conjunto**, esté incluido total o parcialmente en otra **clase o conjunto.**
Para manejar estas proposiciones se utiliza el lenguaje booleano y los diagramas de Venn.

CLASE.- Designamos así al conjunto cuyos elementos tienen una propiedad común.

Ejemplos:
- hombres- peses - filósofos- rectángulos -etc.

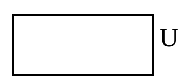
NOTACIÓN DE LAS CLASES

Las clases, como son conjuntos, las denotamos con letras mayúsculas, así:
- carnívoros: C - postulantes: P
- hombres: H - filósofos: F

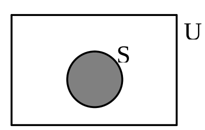
DIAGRAMAS DE CLASES Y LENGUAJE BOOLEANO

I.- PARA UN CONJUNTO (S)

Clase Universal.- Clase en la cual se encuentran contenidos los demás conjuntos.
Su diagrama es un cuadrilátero, y su símbolo es U.

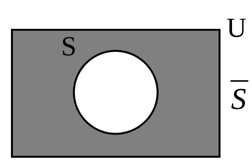


Clase Vacía.- Sinónimo de conjunto vacío. Su diagrama es un círculo sombreado, y se denota con $S = \Phi$.



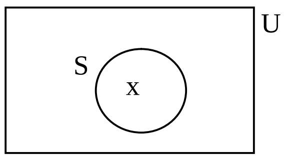
$S = \Phi$

Complemento de una Clase.- Conjunto de elementos que pertenecen a la Clase Universal, pero no a la Clase en mención. Su diagrama es la zona de U que no está en la clase mencionada, sombreada. Se denota con una barra sobre la letra que denota a la clase mencionada.



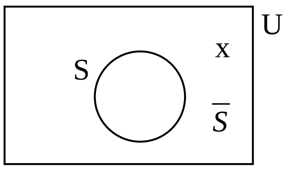
$\overline{S} = \Phi$

Clase no vacía.- Tiene por lo menos un elemento, el que se marca con un aspa (x), en el interior de la clase. Se denota: $S \neq \Phi$.



$S \neq \Phi$

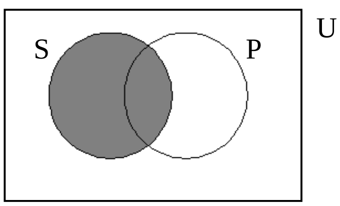
Complemento no vacío.- Significa que el complemento de la clase indicada tiene por lo menos un elemento. Se nota con un aspa (x), dentro del cuadrilátero, pero fuera del círculo.



$\overline{S} \neq \Phi$

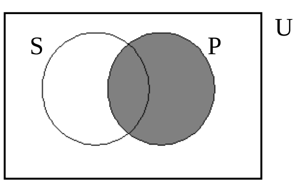
II.- PARA DOS CONJUNTOS (S, P)

Conjunto vacío (S):



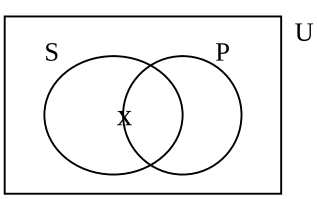
$S = \Phi$

Conjunto vacío (P)

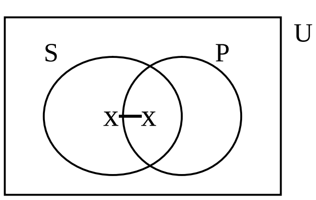


$P = \Phi$

Conjunto no vacío (S)

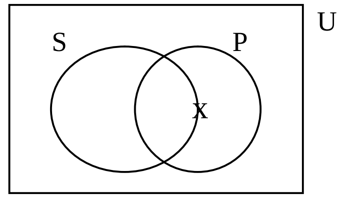


$S \neq \Phi$

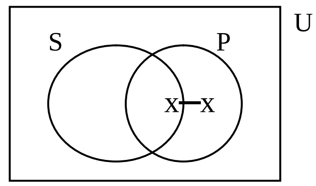


$S \neq \Phi$

Conjunto no vacío (P)



$P \neq \Phi$



$P \neq \Phi$

III.- PARA TRES CONJUNTOS (S, P, R)

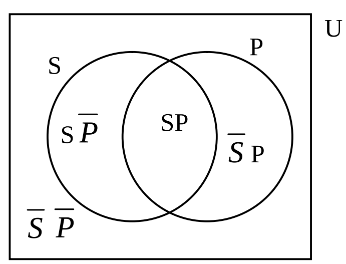
CONVENIO

El complemento de un conjunto S lo denotaremos con $\overline{S}$

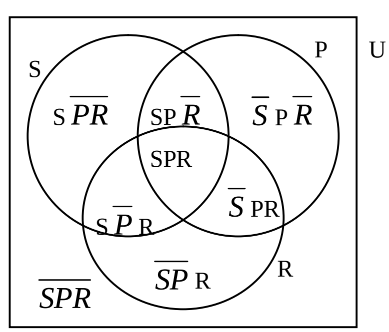
La intersección de dos conjuntos lo denotamos, escribiendo seguidas, las letras que simbolizan a dichos conjuntos.

Así: SP, significa $S \cap P$; $\overline{S}$P, significa $\overline{S} \cap P$

PARA DOS CONJUNTOS

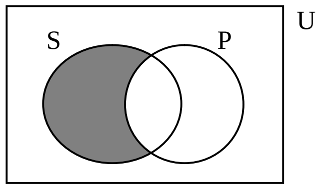


PARA TRES CONJUNTOS

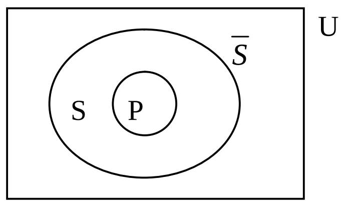


DESCRIPCIÓN DE ZONAS SOMBREADAS

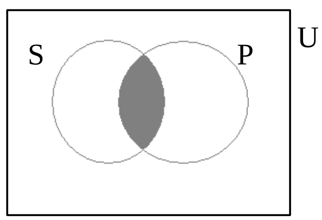
Usando la simbología anterior podemos describir figuras sombreadas, así:



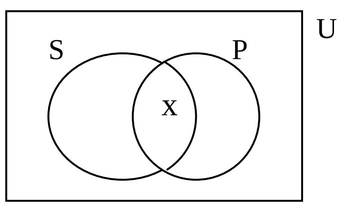
$S\overline{P} = \Phi$ (Todo S es P)



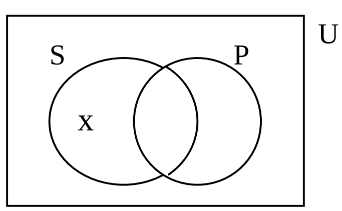
$P\overline{S} = \Phi$ (Todo S es P)



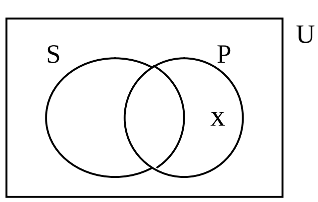
$SP = \Phi$ (Ningún S es P)



$SP \neq \Phi$ (Algunos S son P)



$S\overline{P} \neq \Phi$ (Algunos S no son P)



$\overline{S}P \neq \Phi$ (Algunos P no son S)

ELEMENTOS FORMALES DE LAS PROPOSICIONES CATEGÓRICAS

A.- CUANTIFICADOR(CANTIDAD).- Término que señala la cantidad de elementos de la clase SUJETO, que están en relación con la clase PREDICADO.

Cuantificador universal.- El término se refiere a todos y cada uno de los elementos de una clase o conjunto. Lleva términos como: "todos los", "ningún", "ninguno", etc.

Cuantificador particular.- Término que se refiere sólo a una parte de los elementos de una clase. Utiliza palabras como: "algún", "algunos", "algunas". Etc.

B.- **SUJETO**.- Término independiente que cumple la función de sujeto en la proposición.

C.- **CÓPULA O VERBO**.- Relaciona El sujeto con el predicado de la proposición. Generalmente es el verbo SER o ESTAR. Su notación se hace con "S".

D.- **PREDICADO**.- Término independiente que cumple la función de predicado en la proposición. Su notación se hace con "P".

CALIDAD O CUALIDAD DE UNA PROPOSICIÓN

Indica si la proposición es afirmativa o negativa. Lo que se realiza a través del verbo.

EJEMPLOS

1) Todos los vertebrados son animales
S P
(Universal afirmativa): UA

2) Algunos pájaros son rojos
S P
(Particular afirmativa): PA

3) Ningún niño es ladrón de nacimiento
S P
(Universal negativa): UN

4) Los hombres con sabiduría son los más santos
S P
(Universal afirmativa): UA

5) Algún día de la semana no está escrito con "r".

(Particular negativa): PN

TIPOS DE PROPOSICIONES CATEGÓRICAS

NOT **FORMA** **CANTIDAD Y CALIDAD**

FORMA TÍPICA	FÓRMULA BOOLEANA	OPERACIÓN DE CONJUNTO
S a P	$S\overline{P} = \Phi$	inclusión total
S e P	$SP = \Phi$	exclusión total
S i P	$SP \neq \Phi$	inclusión parcial
S o P	$S\overline{P} \neq \Phi$	exclusión parcial

"a"	"Todo S es	Universal afirmativa (UA)
"e"	"Ningún S es P"	Universal negativa (UN)
"i"	"Algún S es P"	Particular afirmativa (PA)
"o"	"Algún S no es P"	Particular negativa (PN)

DISTRIBUCIÓN DE TÉRMINOS

Un término está distribuido en una proposición categórica cuando se refiere a la totalidad de los términos de la clase designada por dicho término.

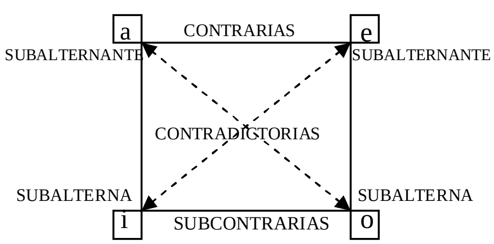
En el tipo "a", el término distribuido es el sujeto.

En el tipo "e", el sujeto y el predicado están distribuidos.

En el tipo "i", no hay término distribuido.

En el tipo "o", el término distribuido es el predicado.

CUADRO DE BOECIO



El cuadro anterior, se llama también cuadro de oposiciones, y es atribuido al filósofo de la edad media Boecio

ESQUEMA DE LAS PROPOSICIONES CATEGÓRICAS

CANT	CAL	FORMA LÓG	MODO
U	A	Todo S Es P	A
U	N	Ningún S Es P	E
P	A	Algunos S son P	I
P	N	Algunos S no son P	O

APLICACIÓN DE FÓRMULAS BOOLEANAS

El manejo de las proposiciones categóricas, utilizando las fórmulas booleanas, se realiza teniendo en cuenta los siguientes casos:

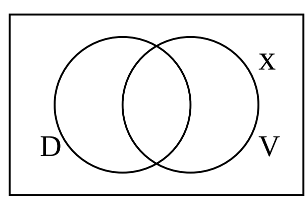
Primer caso.- Si en una proposición categórica, el SUJETO o el PREDICADO están negados, se transforma en su forma típica correspondiente y la negación pasa como complemento del término.

EJEMPLO

Algunos **no** universitarios son **in**cultos.
Forma típica: (S i P)
$\overline{D}$ i $\overline{V}$

Fórmula booleana: S i P

$SP \neq \Phi$; es decir: $\overline{D}$ i $\overline{V}$ $\overline{D}\ \overline{V} \neq \Phi$



Segundo caso.- Si en una proposición categórica, el CUANTIFICADOR se encuentra NEGADO; se introduce la negación a la fórmula booleana.

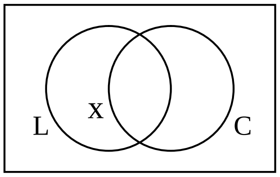
EJEMPLO

Es imposible que todo león sea cordero

Forma típica: ~ (S a P) : ~ (L a C)

Fórmula booleana: $\sim (L\ a\ C) : \sim (L\overline{C} = \Phi)$

$L\overline{C} \neq \Phi$



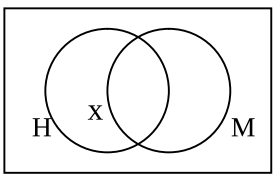
<u>Tercer caso</u>.- Si en una proposición categórica, el CUANTIFICADOR es UNIVERSAL y el verbo copulativo está NEGADO, la negación funciona como si negara al cuantificador.

EJEMPLO

Todo hombre no es mujer.
Funciona así: **No** todo hombre es mujer.
Forma típica: $\sim (S\ a\ P) : \sim (H\ a\ M)$

Fórmula booleana: $\sim (H\ a\ P) : \sim (H\overline{M} = \Phi)$

$H\overline{M} \neq \Phi$



<u>Cuarto caso</u>.- Cuando el cuantificador, TODO, NINGUNO, ALGÚN, no se encuentran en forma explicita, se debe interpretar y transformar a una de las formas típicas, según el contenido de la proposición categórica.

EJEMPLOS

a) Los atletas son ordenados
Todo atleta es ordenado.

b) Hay plantas que son carnívoras
Algunas plantas son carnívoras.

c) Un árbol no es eucalipto
Algún árbol no es eucalipto.

d) Un gobernante es honesto
Algún gobernante es honesto.

SILOGISMO CATEGÓRICO

INFERENCIA CATEGÓRICA

<u>Definición</u>.- El silogismo categórico es una inferencia mediata constituida por sólo dos premisas, de las que se obtiene una tercera proposición categórica llamada conclusión.

I.-ESTRUCTURA FORMAL

Toda inferencia categórica o silogismo categórico, consta de tres elementos formales:

<u>PREMISA MAYOR (PM)</u>.- Proposición categórica que contiene al término mayor y al término medio.

<u>PREMISA MENOR (Pm)</u>.- Proposición categórica que contiene al término medio y al término menor.

<u>CONCLUSIÓN (C)</u>.- Proposición categórica que se deriva de las premisas, mayor y menor.
Se diferencia de las premisas, mayor y menor, porque contiene sólo al término mayor y al término menor.
Premisa mayor (PM)
Premisa menor (Pm)

$\therefore$ Conclusión (C)

II.-TÉRMINOS

<u>TÉRMINO MAYOR (P)</u>.- Clase o conjunto que cumple la función de ser siempre PREDICADO EN LA CONCLUSIÓN, estando también contenida en la premisa mayor; como sujeto o predicado.

<u>TÉRMINO MEDIO (M)</u>.- Es la clase o conjunto contenido EXCLUSIVAMENTE en las premisas mayor y menor. No está EN NINGÚN CASO en la conclusión.

<u>TÉRMINO MENOR (S)</u>.- Clase o conjunto contenido en la PREMISA MENOR, como sujeto o predicado.

EJEMPLO

PM: Toda fruta es vegetal
(Toda F es V)
P: Vegetal (V)

Pm: Toda naranja es fruta
(Toda N es F)
M: Fruta (F)

$\therefore$ C: Toda naranja es vegetal
$\therefore$ (Toda N es V)
S: Naranja(N)

FORMA DE UN SILOGISMO CATEGÓRICO

La forma del silogismo o inferencia categórica, lo determinan su modo y su figura.

FORMA = MODO + FIGURA

FIGURAS DEL SILOGISMO

De acuerdo a la posición del término medio (M), en las premisas del silogismo, se conocen cuatro figuras.

Primera.- El término medio es sujeto de la premisa mayor y predicado de la premisa menor.

Segunda.- El término medio es predicado de la premisa mayor y predicado de la premisa menor.

Tercera.- El término medio es sujeto de la premisa mayor y sujeto de la premisa menor.

Cuarta.- El término medio es predicado de la premisa mayor y sujeto de la premisa menor.

RESUMEN:

	1ª FIG	2ª FIG	3ª FIG	4ª FIG
(PM)	M P	P M	M P	P M
(Pm)	S M	S M	M S	M S

EJEMPLOS

Primera figura:

PM	Toda fruta es vegetal	F a V	M P
Pm	Toda naranja es fruta	N a F	S M
___	________________	_____	_____
C	Toda naranja es vegetal	N a V	S P

Segunda figura:

PM	Toda ameba es protozoario	A a P	P M
Pm	Ningún metazoario es protozoario	M e P	S M
___	__________________________	_____	_____
C	Ningún metazoario es ameba	M e A	S P

Tercera figura:

PM	Todo trapecista es atleta	T a A	M P
Pm	Algún trapecista es cubano	T i C	M S
___	______________________	_____	_____
C	Algún cubano es atleta	C i A	S P

Cuarta figura:

PM	Algún hombre es niño	H i N	P M
Pm	Todo niño es alegre	N a A	M S
___	___________________	_____	______
C	Algún alegre es hombre	A i H	S P

MODOS DEL SILOGISMO

Provienen de la combinación de las letras, “a”, “e”, “i”, “o”, que representan los tipos de proposiciones categóricas, en las tres posiciones, dos premisas y en la conclusión.

EJEMPLOS

1) PM	Todo parlamentario es funcionario M P	P **a** F
Pm	Alguna mujer es parlamentaria S M	M **i** P
	___________________________	_______
C	Alguna mujer es funcionaria S P	M **i** F

Modo: **aii**

2) El modo del silogismo de la primera figura anterior es **aaa**

El modo del silogismo de la segunda figura anterior es **aee**

El modo del silogismo de la tercera figura anterior es **aii**

El modo del silogismo de la cuarta figura anterior es **iai**

* Cada figura del silogismo tiene 64 modos, de los cuales sólo 24 son válidas. De las cuales 19 llevan nombres latinos.

a a a a a a a a a e i o	a a a a e e e e a e i o	a a a a i i i i a e i o	a a a a o o o o a e i o
e e e e a a a a a e i o	e e e e e e e e a e i o	e e e e i i i i a e i o	e e e e o o o o a e i o
i i i i a a a a a e i o	i i i i e e e e a e i o	i i i i i i i i a e i o	i i i i o o o o a e i o
o o o o a a a a a e i o	o o o o e e e e a e i o	o o o o i i i i a e i o	o o o o o o o o a e i o

1ª FIGURA	3ª FIGURA
Bárbara	Darapii
Celerent	Felapton
Darii	Datisi
Ferio	Disamis
Aai	Bocardo
Eao	Ferison

2ª FIGURA	4ª FIGURA
Cesare	Bamalip
Camestres	Camenes
Festino	Dimatis
Baroco	Fesapo
Aeo	Fresison
Eao	Aeo

* Modo ↔ Vocales

** Como hay 64 modos para cada figura; son, en total, 256 modos. De los cuales sólo los mostrados a la derecha de la tabla son válidos.

REGLAS DEL SILOGISMO

Los términos y las proposiciones deben cumplir ciertas funciones, para que el silogismo sea VÁLIDO. Basta que se incumpla una de ellas, para que el silogismo sea INVÁLIDO.

REGLAS DE LOS TÉRMINOS DEL SILOGISMO

1.- Todo silogismo ha de constar de tres términos: Medio, mayor y menor.
El siguiente silogismo incumple esta ley:
Todas las patas son animales
Las patas son partes de la mesa
Algunas partes de la mesa son animales.

2.- El término medio nunca debe aparecer en la conclusión. Solamente en las premisas.

3.- El término medio debe estar distribuido por lo menos en una de las premisas.

4.- Los términos no pueden tener mayor extensión en la conclusión que en las premisas. Es decir no puede haber en la conclusión un término distribuido, si no está también distribuido en la correspondiente premisa.
El siguiente silogismo incumple esta ley:

Algunos limeños son corteses
Ningún iqueño es limeño
Ningún iqueño es cortés.

CANTIDAD DE LOS TÉRMINOS

La cantidad del término sujeto lo da el cuantificador. El individual puede ser tomado, como ya vimos, como particular.
La cantidad del término predicado es universal, si la proposición es negativa; será particular, si la proposición es afirmativa.

REGLAS DE LAS PROPOSICIONES DEL SILOGISMO

I.- De dos premisas afirmativas, la conclusión es afirmativa. No puede seguirse una conclusión negativa.

II.- De dos premisas negativas nada se concluye.

III.- De dos premisas particulares nada se concluye.

IV.- La conclusión siempre sigue a la premisa más débil. Se entiende como la parte débil, a lo particular con respecto a lo universal y a lo negativo con respecto a lo afirmativo.
Así si una de las premisas es particular, la conclusión será particular; si una es negativa, lo será también la conclusión.

A.- PRUEBA DE VALIDEZ O INVALIDEZ DE LOS SILOGISMOS POR LOS MODOS Y LAS REGLAS

Un silogismo categórico de la forma típica es válido si y sólo si está en la lista de los modos válidos. Caso contrario, infringe por lo menos una de las reglas del silogismo, lo que determina una FALACIA.

EJEMPLOS

(1) P. N. Algunos animales no son carnívoros
M P
U. A. Todos los mamíferos son animales
S M
P. N. Algunos mamíferos no son carnívoros
S P

$\boxed{oao-1}$

SILOGISMO INVÁLIDO. INFRINGE LA REGLA Nº 3 (FALACIA DEL MEDIO ILÍCITO)

(2)U. N. Ningún hombre es ladrón
M P
U. A. Todos los hombres son vertebrados
M S
U. N. Ningún vertebrado es ladrón
S P

$\boxed{eae-3}$

SILOGISMO INVÁLIDO. INFRINGE LA REGLA Nº 4 (FALACIA DEL MENOR ILÍCITO)

(3)P. N. Algunos políticos no son deshonestos
P M
U. A. Todos los alcaldes son deshonestos
S M
P. N. Algunos alcaldes no son políticos
S P

$\boxed{oao-2}$

SILOGISMO INVÁLIDO. INFRINGE LA REGLA Nº 4 (FALACIA DEL MAYOR ILÍCITO)

(4) Todos los cuadrados son cuadriláteros
Todos los cuadriláteros son polígonos
Algunos polígonos son cuadrados

$\boxed{aai-1}$

SILOGISMO VÁLIDO (BAMALIP)

5) Ningún plomero es ocioso
Todos los obreros son plomeros
Ningún obrero es ocioso

$\boxed{eae-1}$

SILOGISMO VÁLIDO (CELARENT)

(6) U. N. Algunos Diplomáticos no son cultos
U. N. No todo diplomático es abogado
NO TIENE CONCLUSIÓN LÓGICA
(POR LA REGLA II)

7) Ningún empresario es indulgente
No todo artista es empresario
NO TIENE CONCLUSIÓN LÓGICA
(POR LA REGLA II)

8) Algunos demócratas no son conservadores
Todos los conservadores son ilusos
Algunos ilusos no son demócratas

$\boxed{oao-4}$
SILOGISMO INVÁLIDO. INFRINGE LA REGLA Nº 4
FALACIA DEL MAYOR ILÍCITO)

9) Ningún pastel es animal
M P
Algunos pasteles son dulces
M S
Algunos dulces no son animales
S P

$\boxed{eio-3}$
SILOGISMO VÁLIDO (FERISON)

10) Todos los monos son mamíferos
P M
Todos los perros son mamíferos
S M
Algunos perros son monos
S P
$\boxed{aai-2}$
SILOGISMO INVÁLIDO. INFRINGE LA REGLA Nº 3
(FALACIA DEL MEDIO ILÍCITO)

11) Todos los deportistas son viajeros
Algunos ricos no son deportistas
Algunos ricos no son viajeros

$\boxed{aoo-1}$
SILOGISMO INVÁLIDO. INFRINGE LA REGLA Nº 4
(FALACIA DEL MAYOR ILÍCITO)

12) Algunos campesinos son bondadosos
P M
Todos los sacerdotes son bondadosos
S M
Algunos sacerdotes son campesinos
S P
$\boxed{iai-2}$
SILOGISMO INVÁLIDO. INFRINGE LA REGLA Nº 3

(FALACIA DEL MEDIO ILÍCITO)

13) U. N. Todos los jubilados no son ancianos
P. N. Algunos trabajadores son jubilados

NO TIENE CONCLUSIÓN LÓGICA
(POR LA REGLA II)

14) U. N. Ningún minusválido es feliz
M P
P. A. Algunos pobres son minusválidos
S M
P. N. Algunos pobres no son felices
S P
$\boxed{eio-1}$
SILOGISMO VÁLIDO (FERIO)

15) P. A. Algunos arquitectos son docentes
M P
U. A. Todos los arquitectos son creativos
M S
P. A. $\therefore$ Algunos creativos son docentes
S P
$\boxed{iai-3}$
SILOGISMO VÁLIDO (DISAMIS)

16) U. N. Ningún inversionista es inseguro
P M
P. A. Algunos inseguros son jóvenes
M S
P. N $\therefore$ Algunos jóvenes no son inversionistas

S P
$\boxed{eio-4}$
SILOGISMO VÁLIDO (FRESISON)

INFERENCIAS INMEDIATAS

Una inferencia inmediata, consiste en derivar la conclusión sólo a partir de una premisa. Es decir, de una premisa se sigue inmediatamente la conclusión.
Cuando la premisa y la conclusión tienen el mismo valor de verdad se les denomina“lícitas”, cuando tienen diferente valor de verdad, se les denomina “ilícitas”, y cuando no es posible determinar el valor de verdad o falsedad de la conclusión se le denomina “indeterminada”.
Ejemplo: Si todos los rectángulos son paralelogramos, entonces algunos rectángulos son paralelogramos.

I.- INFERENCIAS POR CONVERSIÓN

El sujeto y el predicado de la premisa, se permutan en la conclusión, manteniendo la calidad.

<u>CONVERSIÓN SIMPLE</u>

La premisa y la conclusión mantienen igual calidad e igual cantidad.

$\boxed{a}$ NO TIENE

$\boxed{e \rightarrow e}$ S e P → P e S; V → V; F → F

$\boxed{i \rightarrow i}$ S i P → P i P: V → V; F → F

$\boxed{o}$ NO TIENE

EJEMPLOS

1) PREMISA: Algunos políticos son abogados.
S i P
CONCLUSIÓN: Algunos abogados son políticos.
P i S

2) PREMISA: Todos los gatos son carnívoros
P i S

CONCLUSIÓN (NO TIENE CONVERSA LÍCITA)

3) PREMISA: Ningún varón es mujer
P e S

CONCLUSIÓN: Ninguna mujer es varón
S e P

4) PREMISA: Algunos polígonos no son triángulos.
P o S

CONCLUSIÓN (NO TIENE CONVERSA LÍCITA)

5) PREMISA: Algunos Policías son taxista
P i S

CONCLUSIÓN: algunos taxistas son policías
S i P

<u>CONVERSIÓN ACCIDENTAL</u>

Premisa y conclusión mantienen su calidad, pero cambian su cantidad.

$\boxed{a \rightarrow i}$ S a P → P i S; V → V; F →?

$\boxed{e \rightarrow o}$ S e P → P o S: V → V; F →?

EJEMPLOS

1) PREMISA: Ningún atleta es ocioso
S e P

CONCLUSIÓN: Algunos ociosos no son atletas
P o S

2) PREMISA: Todos los pollos son aves
S a P

CONCLUSIÓN Algunas aves son pollos
P i S

3) PREMISA: Ningún rectángulo es triángulo
S e P

CONCLUSIÓN: Algunos triángulos no son rectángulos
P o S

II.- <u>INFERENCUAS POR OBSERVACIÓN</u>

Se cambia la calidad, y se mantiene la cantidad. El sujeto de la premisa se mantiene en la conclusión. Se busca el complemento despredicado, que se denota con $\overline{P}$ o P', el que se lee "no P".

$\boxed{a \rightarrow e}$ S a P → S e $\overline{P}$

$\boxed{e \rightarrow a}$ S e P → S a $\overline{P}$

$\boxed{i \rightarrow o}$ S i P → S o $\overline{P}$

$\boxed{o \rightarrow i}$ S o P → S i $\overline{P}$

EJEMPLOS

1) PREMISA: Algunos peruanos son pobres
S i P

CONCLUSIÓN: Algunos peruanos no son no pobres (no pobre ≅ rico)
S o $\overline{P}$

2) PREMISA: Todos los cuervos son vertebrados
S a P

CONCLUSIÓN: Ningún cuervo es invertebrado
S e $\overline{P}$

3) PREMISA: Ningún peruano es rico
S e P

CONCLUSIÓN: Todos los peruanos son pobres (pobre ≅ no rico)
S a $\overline{P}$

4) PREMISA: Algunos inmorales son insensatos
$\overline{S}$ i $\overline{P}$

CONCLUSIÓN: Algunos inmorales no son sensatos
$\overline{S}$ o P [(P')' ≡ P]

5) PREMISA: Todos los mortales son inhumanos

S a $\overline{P}$

CONCLUSIÓN: Ningún mortal es humano (no inhumano ≅ humano)

S e P

III.- INFERENCIAS POR OPOSICIÓN (CUADRO DE BOECIO)

A.- ***POR EQUIVALENCIA***: Se establecen entre las CONTRADICTORIAS.

$\boxed{a \leftrightarrow \sim o}$ y viceversa

$\boxed{e \leftrightarrow \sim i}$ y viceversa

$\boxed{i \leftrightarrow \sim e}$ y viceversa

$\boxed{o \leftrightarrow \sim a}$ y viceversa

* Ambas contradictorias no suelen tener el mismo valor de verdad.

B.- *POR IMPLICACIÓN*:

1) ENTRE LAS CONTRARIAS:

$\boxed{a \rightarrow \sim e}$ $\boxed{e \rightarrow \sim a}$

2) ENTRE LAS SUBCONTRARIAS:

$\boxed{\sim i \rightarrow o}$ $\boxed{\sim o \rightarrow i}$

3) ENTRE LAS SUBALTERNAS:

$\boxed{a \rightarrow i}$ $\boxed{e \rightarrow o}$

4) ENTRE LAS SUBALTERNANTES:

$\boxed{\sim i \rightarrow \sim a}$ $\boxed{\sim o \rightarrow \sim e}$

** Las demás relaciones posibles no son válidas; lo que significa que la conclusión queda en suspenso o indeterminada.

EJEMPLOS

1) La contradictoria de "e"
es **"i"**

2) La subcontraria de "o"
es **"i"**

3)]a contraria de "a"
es **"e"**

4) La subalterna de "a"
es **"i"**

5) La subcontraria de la contradictoria de "a"
es **"i"**

6) La subalternante de la contradictoria de "e"
es **"a"**

7) La contradictoria de la subalterna de "e"
es **"a"**

8) La subcontraria de la subalterna de la subalternante de "o"
es **"i"**

9) La subalterna de la contraria de la contradictoria de "i"
es **"i"**

10) La contradictoria de la contradictoria de la contraria de la contraria de "a"
es **"a"**

11) La subalterna de la contraria de la contradictoria de la subcontraria de "i"
es **"o"**

12) Conversa de la subalterna de:

Todos los escritores son soñadores
S a P
Algunos escritores son soñadores
S i P

∴ Algunos soñadores son escritores
P i S

13) Contradictoria de la subcontraria de:

Algunos políticos son cajamarquinos
S i P
Algunos políticos no son cajamarquinos
S o P

∴ Todos los alcaldes son cajamarquinos
S a P

14) Conversa de la contradictoria de:

Todos los leones son cazadores
S a P
Algunos leones no son cazadores
S o P

∴ NO TIENE CONVERSA LÍCITA

15) Observa de la conversa de:

Ningún águila es pacífica
S e P
Algunos pacíficos son águilas
P i S

$\therefore$ Todos los pacíficos son no águilas
P a $\overline{S}$

16) La subalternante de la contradictoria de la subcontraria de:
Algunos abogados son fiscales
S i P
Algunos abogados no son fiscales
S o P
Todos los abogados son fiscales
S a P

NO TIENE CONCLUSIÓN

17) La observa de la conversa de la observa de:
Algunos políticos no son dignos
S o P
Algunos políticos son indignos
S i $\overline{P}$
Algunos indignos son políticos
$\overline{P}$ i S

$\therefore$ Algunos indignos no son apolíticos
$\overline{P}$ o $\overline{S}$

B.-PRUEBA DE VALIDEZ O INVALIDEZ DE UN SILOGISMO POR EL MÉTODO DE LOS DIAGRAMAS DE VENN

Para usar correctamente los diagramas de Venn-Euler, en la prueba de validez o invalidez de un silogismo, seguiremos los siguientes pasos:

1º) **Determinamos premisas y conclusión**

EJEMPLOS

a) Si todo hombre es mortal, sin embargo algún político es hombre. En consecuencia, algún político es mortal.

b) Todo campesino es pobre. Ya que, todo analfabeto es pobre y todo analfabeto es campesino.

Así:

a) PM Todo hombre es mortal
M P
Pm Algún político es hombre
S M

$\therefore$ C Algún político es mortal

S P
b) PM Todo analfabeto es pobre
M P
Pm Todo analfabeto es campesino
M S

$\therefore$ C Todo campesino es pobre
S P

2º) **Expresamos la premisa y conclusión en su forma típica**

Así:

a) PM H a M
Pm P i H

$\therefore$ C P i M

b) PM A a P
Pm A a C

$\therefore$ C C a P

3º) **Transformamos las formas típicas a fórmulas booleanas**

Así:

a) PM $H\overline{M} = \Phi$
Pm $PH \neq \Phi$

$\therefore$ C $PM \neq \Phi$

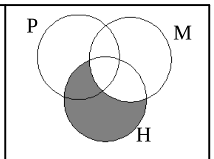
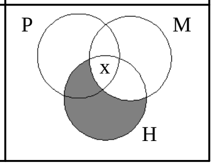
b) PM $A\overline{P} = \Phi$
Pm $A\overline{C} = \Phi$

$\therefore$ C $C\overline{P} = \Phi$

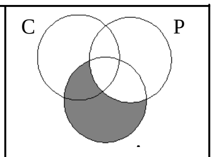
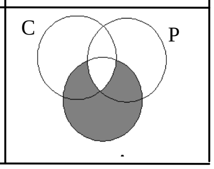
4º) **Graficamos la premisas, haciéndolo primero la proposición categórica universal, cuando una es particular y la otra universal. Si la particular se refiera a dos áreas, el aspa se coloca en la línea común a ambas.**
Cada símbolo de la proposición se refiere, por lo general, a dos zonas, salvo el caso que una de ellas ya esté diagramada.

Así:

a)

Premisa Mayor	
Premisa menor	

b)

Premisa Mayor	
Premisa menor	

5º) **Determinamos si el silogismo es válido o inválido, considerando: Si la conclusión está graficada, con toda precisión, en el diagrama de las premisas, es válido. Si no está representada en dicho diagrama, el silogismo es inválido.**

Así:

a) La conclusión: P i M (PM $\neq$ Φ)

Está graficada en el diagrama de las premisas
Por lo tanto:
El silogismo categórico $\boxed{aii-1}$ es válido.

b) La conclusión: C a P (C$\overline{P}$ = Φ)
No está graficada en el diagrama de las premisas.
Por tanto: El silogismo $\boxed{aaa-3}$ es inválido

MÁS EJEMPLOS

c) Evaluar el silogismo: Si todos los árboles son verdes, y todos los pinos son árboles. Entonces, todos los pinos son verdes.

Solución

1º)

PM: Todos los árboles son verdes
M P
Pm: Todos los pinos son árboles
S M

$\therefore$ C Todos los pinos son verdes
S P

*** P: Término mayor**
M: Término medio
S: Término menor

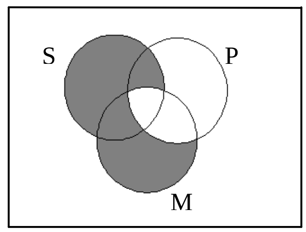
2º)

PM:	M a P
Pm:	S a M
$\therefore$C	S a P

3º)

PM:	M$\overline{P}$ = Φ
Pm:	S$\overline{M}$ = Φ
$\therefore$ C	S$\overline{P}$ = Φ

4º)



5º) EL SILOGISMO ES VÁLIDO porque la conclusión queda graficada al diagramarlas premisas.

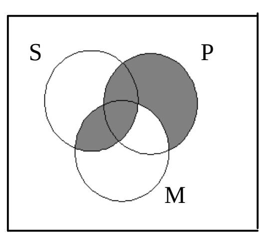
d) Evaluar el siguiente silogismo:

Todos los animales voladores son aves. Ningún murciélago es ave.
Entonces, todos los murciélagos son animales voladores.

Solución

PM: Todos los animales voladores son aves
P M
Pm: Ningún murciélago es ave
S M

C Todos los murciélagos son animales voladores
S P



P$\overline{M}$ = Φ

SM = Φ

S$\overline{P}$ = Φ

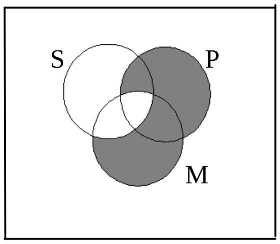
Según el diagrama de Venn, el silogismo es inválido; porque el área que corresponde a la conclusión resulta demasiado amplia, con respecto a lo establecido por las premisas.

e) Evaluar el siguiente silogismo:
Todos los chotanos son peruanos. Todos los peruanos son americanos. Entonces todos los americanos son chotanos.

Solución

PM: Todos los chotanos son peruanos
P M
Pm: Todos los peruanos son americanos
M S

C: Todos los americanos son chotanos
S P



$P\overline{M} = \Phi$

$M\overline{S} = \Phi$

$S\overline{P} = \Phi$

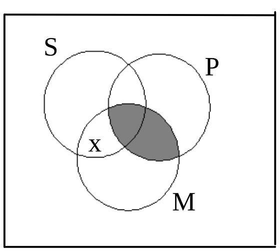
De acuerdo al diagrama de Venn, el silogismo es inválido, porque el área que corresponde a la conclusión no resulta diagramada.

f) Evaluar el siguiente silogismo:
Ningún arequipeño es puneño. Algunos camanejos son arequipeños. Por lo tanto, algunos camanejos no son puneños

Solución

PM: Ningún arequipeño es puneño
M P
Pm: Algunos camanejos son arequipeño
S M

C: Algunos camanejos no son puneños
S P



$MP = \Phi$

$SM \neq \Phi$

$S\overline{P} \neq \Phi$

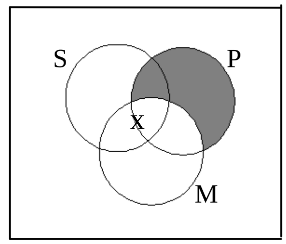
Según el diagrama de Venn, el silogismo es válido, porque la conclusión queda diagramada al graficar la premisa menor.

g) Evaluar el siguiente silogismo:
Todos los tigres son ágiles. Algunos limeños son ágiles. Por tanto, algunos limeños son tigres.

Solución

PM: Todos los tigres son ágiles
P M
Pm: Algunos limeños son ágiles
S M

C: Algunos limeños son tigres
S P



$P\overline{M} = \Phi$

$SM \neq \Phi$

$SP \neq \Phi$

De acuerdo al diagrama, el silogismo es inválido, porque el área que corresponde a la conclusión resulta demasiado restringida con respecto a lo que establecen las premisas.
(Las premisas establecen que hay elementos en "SP").

EJERCICIO 03

1) La Conversa de la subalterna de.
"Ningún camaleón es doméstico"
Es:
a) Algunos camaleones no son domésticos
b) Algunos camaleones son doméstico
c) Todos los camaleones son domésticos
d) Algunos domésticos son camaleones
e) NA.

2) La contradictoria de la subcontraria de.
"Algunos empresarios no son cantantes"Es:
a) Algunos empresarios son cantantes
b) Ningún empresario es cantante
c) Todos los empresarios son cantantes
d) Algunos cantantes son empresarios
e) NA.

3) La conversa de la contradictoria de "a" es:
a) "o" b) "e" c) "a" d) "~e
e) No tiene conversa lícita

4) La observa de la conversa de "a" es:
a) "i" b) "o" c) "e" d) "~i"
e) No tiene observa lícita

5) La contradictoria de la observa de la conversa de "i" es:
a) "i" b) "o" c) "a" d) "~a" e) NA.

6) La observa de la conversa de la observa de:
“Algunos políticos no son dignos”Es:
a) Algunos indignos no son políticos
b) Algunos indignos son políticos
c) Algunos políticos son indignos
d) Todos los políticos son dignos
e) NA.

7) Determina la forma del silogismo:
“Ningún calvo tiene cabello, algún bebé tiene cabello. Por tanto, algún bebé no es calvo”
a) eoi-2 b) eio-2 c) ioe-3 d) oie-2 e) ieo-2

8) Determina las formas booleanas del siguiente silogismo:

“Toda estrella es un astro. Pero es falso que todo planeta sea astro. Por tanto, no todo planeta es estrella”

a) $E\overline{A} = \Phi$
$P\overline{A} \neq \Phi$
____
$P\overline{E} = \Phi$

b) $E\overline{A} = \Phi$
$P\overline{A} \neq \Phi$
____
$P\overline{E} \neq \Phi$

c) $EA = \Phi$
$P\overline{A} = \Phi$
____
$P\overline{E} = \Phi$

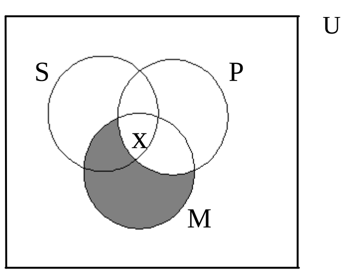
d) $E\overline{A} = \Phi$
$PA = \Phi$
____
$P\overline{E} \neq \Phi$

e) $E\overline{A} = \Phi$
$P\overline{A} = \Phi$
____
$PE = \Phi$

9) Determinar la conclusión de las siguientes premisas: Si ningún P es M y algún M es S. luego:

a) no todo no S es P
b) no todo S es P
c) no es cierto que algún S sea P
d) todo S es no P
e) todo no S es no P

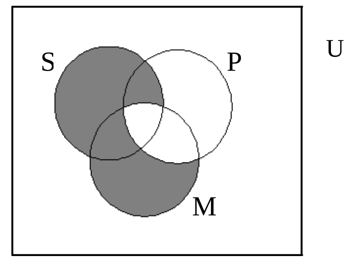
10) Determina la forma del siguiente silogismo.



a) aie-2 b) aii-4 c) aii-4

d) aei-3 e) aii-2

11) Reconocer la forma típica de la conclusión del siguiente silogismo.



a) S a P b) S e P c) ~(S i P)

d) S I P e) S o P

12) Señale loa términos: mayor, menor y medio, de los siguientes silogismos:

a) Todo lo útil es digno de aprecio
Todas las ciencias son útiles
Todas las ciencias son dignas de aprecio

b) Todo obrero es hombre de acción
Ningún abogado es obrero
Ningún abogado es hombre de acción

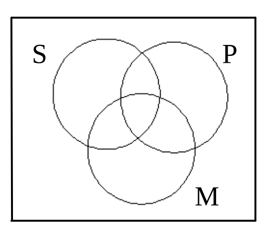
c) Todos los chotanos son seres humanos
Algunos seres humanos son abogados
Algunos abogados son chotanos

d) Todos los sabios son humildes
Todos los sabios son estudiosos
Todos los estudiosos son humildes

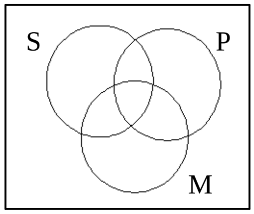
13) Coloque la conclusión válida que siga de las premisas, e indique a su vez la figura del silogismo:
a) Todos los peruanos son americanos
Todos los limeños son peruanos
b) Algunos grillos no son peces
Todos los grillos son animales
c) Ningún canario es felino
Algunos animales son felinos
d) Todos los seres laboriosos son dignos de ser imitados
Algunos animales son laboriosos
e) Ninguna medicina es agradable
Algunas infusiones son medicinas

14) Mediante el lenguaje booleano y los diagramas de Venn determine y evalúe la validez o invalidez de los siguientes modos y figuras de silogismo:

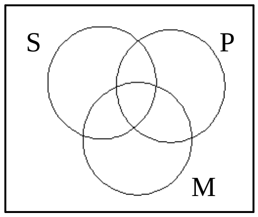
a) aaa-1



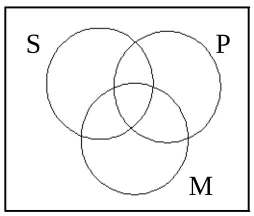
b) oao-4



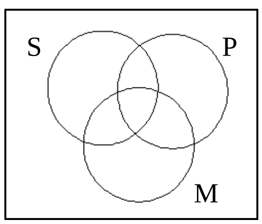
c) aee-4



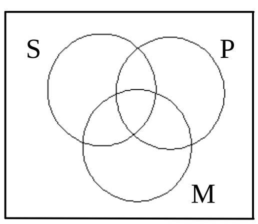
d) eoi-3



e) eae-2



f) eio-3



15) El silogismo categórico se caracteriza fundamentalmente por tener:
a) Sólo una premisa y conclusión
b) dos premisas y conclusión
c) cualquier número de premisas
d) premisas y conclusión
e) varias proposiciones

16) En un silogismo categórico encontramos lo siguiente:
a) término mayor y medio en la conclusión
b) término medio y menor en la conclusión
c) término mayor y menor sólo en las premisas
d) término medio sólo en las premisas
e) término medio tanto en premisas y conclusión

17) “Todos los arequipeños son efusivos, algunos limeños son efusivos; entonces, algunos limeños son arequipeños”, tiene como fórmula booleana:

a)
$PM = \Phi$
$S\overline{M} \neq \Phi$
―――――
$SP = \Phi$

b)
$P\overline{M} = \Phi$
$S\overline{M} \neq \Phi$
―――――
$S\overline{P} \neq \Phi$

c)
$P\overline{M} = \Phi$
$SM \neq \Phi$
―――――
$SP \neq \Phi$

d)
$PM \neq \Phi$
$S\overline{M} = \Phi$
―――――
$SP \neq \Phi$

e)
$P\overline{M} \neq \Phi$
$SM = \Phi$
―――――
$S\overline{P} \neq \Phi$

18) Señale la afirmación que no corresponda a las leyes de las proposiciones del silogismo:

a) De dos premisas afirmativas no se deduce una conclusión negativa.

b) De dos premisas negativas. Nada se concluye

c) Cuando menos una de las proposiciones tiene que ser negativa

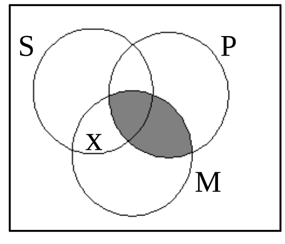
d) La conclusión sigue a la premisa más débil

e) De dos premisas particulares nada se concluye

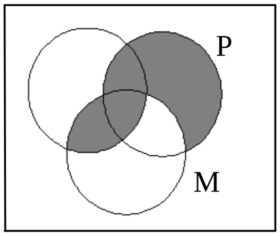
19) Un silogismo es lógicamente válido si al ser graficadas las premisas mediante los diagramas de Venn queda automáticamente graficada:

a) una parte de la conclusión
b) una parte de la premisa anterior
c) la premisa mayor
d) la conclusión
e) sólo una de las premisas

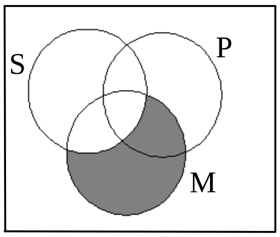
20) El siguiente silogismo es válido: “Todos los caballos son herbívoros y ningún herbívoro es tiburón; por tanto, ningún tiburón es caballo”. Identifique el diagrama que lo simboliza.
a)



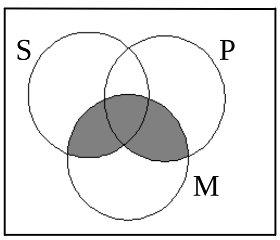
b)



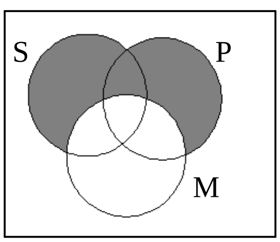
c)



d)



e)



FALACIAS

Una *falacia* es un razonamiento incorrecto, que, aparentemente, es correcto. Dicha incorrección sólo es posible determinar después de un análisis cuidadoso.

A.- *FALACIAS FORMALES*

Son formas de razonamiento lógico, aparentemente correctos; pero que no lo son, porque infringen algunas de las reglas o leyes lógicas.

I.- FALACIAS DE LA LÓGICA PROPOSICIONAL

a) **Falacia del Modus Ponens**.
Esquemáticamente, tenemos:

Forma correcta: $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$

Falacia: $[(p \rightarrow q) \wedge q] \rightarrow p$

b) **Falacia del Modus Tollens**.
Esquemáticamente tenemos:

Forma correcta: $[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow \sim p$

Falacia: $[(p \rightarrow q) \wedge \sim p] \rightarrow \sim q$

c) **Falacia del silogismo disyuntivo**.

Su esquema es:

Forma correcta: $[(p \vee q) \wedge \sim p] \rightarrow q$

ó $[(p \vee q) \wedge \sim q] \rightarrow p$

Falacia: $[(p \vee q) \wedge p) \rightarrow \sim q$

ó $[(p \vee q) \wedge \sim p] \rightarrow q$

II.- FALACIAS DEL SILOGISMO CATEGÓRICO

a) **Falacia del mayor ilícito**.

El término mayor aparece distribuido en la conclusión pero no en la premisa mayor.

Todos los perros son vertebrados
M P
Ningún loro es perro
S M

∴ Ningún loro es vertebrado
S P

b) **Falacia del menor ilícito**.

El término menor está distribuido en la conclusión pero no en la premisa menor.

Todos los políticos son demócratas
M P
Todos los políticos son malos
M S

∴ Todos los malos son demócratas
S P

c) **Falacia del medio ilícito**.

El término medio no está distribuido en ninguna de las dos premisas.

Algunos deportistas son jóvenes
P M
Todos los bomberos son jóvenes
S M

∴ Algunos bomberos son deportistas

B.- FALACIAS NO FORMALES

Falacias del lenguaje común; que se cometen cuando hay alguna ambigüedad en el lenguaje empleado.

a) FALACIAS DE ATINGENCIA.

Entre las premisas y la conclusión no existe una relación lógica. Aunque sí una relación psicológica, que convence generalmente de la veracidad del razonamiento.
1) **Ignoratio elenchi**. (Conclusión in atingente o ignorancia del asunto).

Se razona a favor o en contra de algo, pasando por alto el punto esencial que se quiere defender o refutar.

Se discute la conveniencia o no del control de la natalidad, pero el ministro de Salud interviene para afirmar que las vitaminas son esenciales para la salud.

2) **Argumentum ad hominem**. (Argumento dirigido contra el hombre).

Esta falacia consiste en atacar a la persona que afirma algo, en lugar de refutar la verdad o falsedad de lo que se afirma.
“No estoy de acuerdo con el Teorema de Manuel, porque este matemático no reconoció a su hijo mayor y además era mujeriego”.

3) **Argumentum ad ignorantiam**. (Argumento por ignorancia).

Se sostiene que una proposición es verdadera, simplemente porque no se ha demostrado su falsedad o viceversa.

“Como no se ha podido demostrar lo contrario, entonces el diablo existe”

4) **Argumentum ad misericordiam**. (Apelación a la piedad).

Se trata de despertar en el oponente, sentimientos de piedad o compasión, para que se acepte una determinada conclusión.

“No me encarcelen por el homicidio que he cometido, soy un pobre huérfano de padre y madre”

5) **Argumentum ad verecundiam**. (Apelación a la autoridad).

Una discusión se da por terminada y resuelta, al mostrarse que una persona respetable y de prestigio, pero no especialista en el tema, sostiene dicha solución.

“Esta marca de autos es la mejor, porque así lo sostiene la cantante NATALIA KON”

6) **Argumentum ad baculum**. (Argumento por la fuerza).

Se recurre a la amenaza de la fuerza para que se acepte una determinada conclusión. Esto sucede generalmente cuando los argumentos racionales han fracasado.

“Aceptas que mi equipo es el mejor, o te hago lío con mis amigos”

7) **Non causa pro causa**. (Falsa causa).

Se toma como causa de algo, algo que no lo es realmente. Común en las creencias populares.

“Sabía que iba a ganar porque anoche soñé con Madona”

b) FALACIAS DE AMBIGUEDAD

Llamadas también de claridad. Se cometen cuando en un razonamiento existen palabras o frases ambiguas cuyos significados oscilan de manera más o menos útil en el curso de la discusión.

1) **La anfibología**

Se comete cuando, por una mala construcción gramatical o el significado confuso que se tiene al combinar palabras o frases.

“Un hombre se cayó del segundo piso, después de despedirse de su esposa por descuido”

2) **El equívoco**.

Se comete esta falacia cuando una palabra o frase se utiliza con el mismo sentido, sin darnos cuenta que es una palabra que tiene varios significados (palabra polisémica).

“Las patas ponen huevos. Todas las mesas tienen cuatro patas. Por tanto, las mesas tienen huevos”

EJERCICIO 04

Determina el tipo de falacia que se comete en los siguientes razonamientos:

1) Juan será un gran cantante si practica mucho el canto. Pero Juan no practicó canto. Por tanto, no será un gran cantante.

a) Falacia del medio ilícito
b) Falacia del mayor ilícito
c) Falacia del Modus Tollens
d) Falacia del Modus Ponens
e) Falacia del silogismo disyuntivo

2) O juegas o estudias. Pero es el caso que estudias. Entonces, no juegas

a) Falacia del menor ilícito
b) Falacia del equívoco
c) Falacia ad hominem
d) Falacia del silogismo disyuntivo
e) Falacia de la anfibología

3) Todo lo que hagan los políticos es malo, porque siempre han demostrado que son interesados y nadie les cree.

a) Falacia ad hominem
b) Falacia argumentum ad ignorantiam
c) Falacia del equívoco
d) Falacia de ignoratio elenchi
e) NA.

4) Todos los profesores son puntuales. Algunos jóvenes son puntuales. Entonces, algunos profesores son jóvenes.

a) Falacia del medio ilícito
b) Falacia del mayor ilícito
c) Falacia ad hominem
d) Falacia del medio ilícito
e) Falacia non causa pro causa

5) El fin de la vida es la muerte, pero también, el fin de la vida es la realización personal. Por lo tanto, la realización personal se logra con la muerte.

a) Falacia del silogismo disyuntivo
b) Falacia del medio ilícito
c) Falacia del equívoco
d) Falacia del argumentum ad baculum
e) NA.

SOLUCIONARIO

EJERCICIO 01

1.-

a) $r \to \sim p$ $\quad$ $p \to \sim r$ $\quad$ $\sim r \to p$

b) $\sim q \to m$ $\quad$ $\sim m \to q$ $\quad$ $q \to \sim m$

c) $\sim r \to (p \vee q)$; $\sim(p \vee q) \to r$; $r \to \sim(p \vee q)$

d) $\sim(r \to s) \to [p \to (q \vee \sim r)]$
$\sim[p \to (q \vee \sim r)] \to (r \to s)$
$(r \to s) \to \sim[p \to (q \vee \sim r)$

2,.

a) p → ~r
V **(V)** V F
1 3 2 1

b) (r ∨ s) → q
F F F **(V)** V
1 2 1 3 1

c) q ↔ (p ∧ s)
V **(F)** V F F
1 3 1 2 1

d) (q → s) → r
V F F **(V)** F
1 2 1 3 1

e) (S ↔ r) ↔ (p ↔ q)
F V F **(V)** V V V
1 2 1 3 1 2 1

f) ~ [(r → p) ∨ (s → q)]
(F) F V V V F V V
4 1 2 1 3 1 2 1

3.- Son tautologías:
b); d); e); f)

4.-

a) $\sim(p \to q) \equiv \sim(\sim p \vee q)$ E. C.
$\sim(\sim p \vee q) \equiv p \wedge \sim q$ D. M.

b) $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ E. D.

c) $(p \to q) \vee (r \vee s) \equiv (r \vee s) \vee (p \to q)$ Conm.

d) $a \wedge (b \wedge c) \equiv (a \wedge b) \wedge c$ Asoc.

e) $V \vee \{p \to (q \wedge \sim r)\} \equiv V$ I

5.-
a) ↔; Bicondicional

b) ⊃; Condicional

c) ↔; Bicondicional

d) ⊃; Condicional

e) ∨;Disyunción débil

6.-
a) $(p \to \sim q) \equiv (\sim p \vee \sim q)$ E. C.

b) $[p \to (q \to r)] \equiv [\sim p \vee (\sim q \vee r)]$ E. C.

c) $\sim\{a \wedge (p \to t)\} \equiv \sim\{a \wedge (\sim p \vee t)\}$ E.C.
$\sim\{a \wedge (\sim p \vee t)\} \equiv \{\sim a \vee \sim(\sim p \vee t)\}$ D.M.
$\{\sim a \vee \sim(\sim p \vee t)\} \equiv \{\sim a \vee (p \wedge \sim t)\}$ D.M.

d) $\{(m \to n) \to (q \to m)\} \equiv$

$\{\sim(\sim m \vee n) \vee (\sim q \vee m)\}$ E.C.
$\{\sim(\sim m \vee n) \vee (\sim q \vee m)\} \equiv$
$\{(m \wedge \sim n) \vee (\sim q \vee m)\}$ D.M.

e) $\{\sim(b \vee t) \to q\}$ $\{\sim\sim(b \vee t) \vee q\}$ E.C.
$\{\sim\sim(b \vee t) \vee q\}$ $\{(b \wedge \sim t) \vee q\}$ D.M.

f) $\{\sim(a \wedge b) \to (c \vee d)\} \equiv$
$\{\sim\sim(a \wedge b) \vee (c \vee d)\}$ E.C.
$\{\sim\sim(a \wedge b) \vee (c \vee d)\} \equiv$
$\{(a \wedge b) \vee (c \vee d)\}$ Inv.

7.-
a) $\sim(p \vee \sim q) \wedge \sim p$
$\equiv (\sim p \wedge q) \wedge \sim p$ D.M.
$\equiv (\sim p \wedge \sim p) \wedge q$ Asoc.
$\equiv \sim p \wedge q$ I.P.

b) $\{\sim(p \to q) \wedge \sim p\}$
$\equiv \{\sim(\sim p \vee q) \wedge \sim p\}$ E.C.
$\equiv \{(p \wedge \sim q) \wedge \sim p\}$ D.M.
$\equiv \{(p \wedge \sim p) \wedge \sim q\}$ Asoc.
$\equiv F \wedge \sim q$ N.C.
$\equiv F$ I.

c) $p \vee (q \vee \sim p)$
$\equiv (p \vee \sim p) \vee q$ Asoc.
$\equiv V \vee q$ T.E.
$\equiv V$ I.

d) $(\sim p \wedge \sim q) \vee (p \vee q)$
$\equiv \sim(p \vee q) \vee (p \vee q)$ D.M.
$\equiv V$ T.E.

e) $[\sim\{\sim(a \wedge b) \rightarrow \sim b\} \wedge a] \wedge \sim b$

$\equiv [\sim\{(a \wedge b) \vee \sim b\} \wedge a] \wedge \sim b$ E.C.

$\equiv [\{(a \wedge b) \wedge b\} \wedge a] \wedge \sim b$ D.M.

$\equiv [\{a \wedge (b \wedge b)\} \wedge a] \wedge \sim b$ Asoc.

$\equiv [\{a \wedge b\} \wedge a] \wedge \sim b$ I.P.

$\equiv [(a \wedge a) \wedge b] \wedge \sim b$ Asoc.

$\equiv [a \wedge b] \wedge \sim b$ I.P.

$\equiv a \wedge (b \wedge \sim b)$ Asoc.

$\equiv a \wedge F$ N.C.

$\equiv F$ I.

8.-

a)

1) $\sim p \rightarrow \sim q$ Premisa
2) $\sim p$ Premisa
3) $\sim q$ M.P. 1) y 2)
4) $r \rightarrow q$ Premisa
5) $\sim r$ M.T. 3) y 4)

b)

1) $s \rightarrow (m \wedge p)$ Premisa
2) $\sim(m \wedge p)$ Premisa
3) $\sim s$ M.T. 1) y 2)
4) $\sim s \rightarrow w$ Premisa
5) w M.P. 3) y 4)

c)

1) $s \vee t$ Premisa
2) $\sim s$ Premisa
3) t S.D. 1) y 2)
4) $\sim t \vee a$ Premisa
5) a S.D. 3) y 4)
6) $a \rightarrow b$ Premisa
7) b M.P. 5) y 6)

d)

1) $\sim(a \vee b) \rightarrow (c \vee d)$ Premisa
2) $\sim(a \vee b)$ Premisa
3) $c \vee d$ M.P. 1) y 2)
4) $\sim(c \vee d) \vee (f \wedge g)$ Premisa
5) $f \wedge g$ S.D. 3) y 4)
6) f Simp. 5)

e)

1) $r \rightarrow (p \vee q)$ Premisa
2) r Premisa
3) $p \vee q$ M.P. 1) y 2)
4) $\sim p$ Premisa
5) q S.D. 3) y 4)

9.-

a)

Simbolización

1) $M \rightarrow L$
2) $L \rightarrow F$
3) $\sim F$

Deducción de una conclusión

1) $M \rightarrow L$ Premisa
2) $L \rightarrow F$ Premisa
3) $M \rightarrow F$ S.H. 1) y 2)
4) $\sim F$ Premisa
5) $\sim M$ M.T. 3) y 4)

$\sim M$: "No he ingresado a un colegio mayor"

b)

Simbolización

1) $A \rightarrow C$
2) $\sim A \rightarrow D$
3) $I \vee \sim C$
4) $\sim I$

Deducción de una conclusión

1) $\sim I$ Premisa
2) $I \vee \sim C$ Premisa
3) $\sim C$ S.D. 1) y 2)
4) $A \rightarrow C$ Premisa
5) $\sim A$ M.T. 3) y 4)
6) $\sim A \rightarrow D$ Premisa
7) D M.P. 5) y 6)

D : "Estaré sin dinero"

c)

Simbolización

1) $(x \vee y) \rightarrow z$
2) x

Deducción de una conclusión

1) $(x \vee y) \rightarrow z$ Premisa
2) x Premisa
3) $x \vee y$ A.D. 2)
4) z M.P. 1) y 3)

Z : "Z es mayor que T"

d)

Simbolización

1) $T \vee \sim P$
2) $\sim P \rightarrow (\sim S \vee D)$
3) $S \wedge \sim D$

<u>Obtención de una conclusión</u>

1) $S \wedge \sim D$	Premisa
2) $\sim(\sim S \vee D)$	Premisa
$\sim(\sim S \vee D)$ $S \wedge \sim D$	D.M.
3) $\sim P \rightarrow (\sim S \vee D)$	Premisa
4) P	M.T. 2) y 3)
5) $T \vee \sim P$	Premisa
6) T	S.D. 4) y 5)

T : “La casa se acabó a tiempo”

10.-

a) $\sim b$ b) $\sim(a \vee b)$ c) $\sim (e \rightarrow c)$

EJERCICIO 02

1.-

a)

p	$\vee$	$\sim$	p
V	**V**	F	V
F	**V**	V	F
(1)	(3)	(2)	(1)

b)

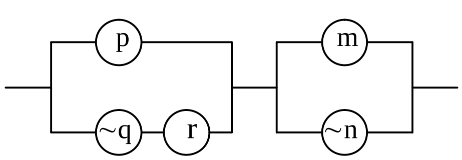
$\sim$	(	p	$\vee$	$\sim$	p	)
F		V	V	F	V	
F		F	V	V	F	
(4)		(1)	(3)	(2)	(1)	

c)

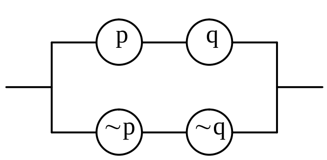
$\sim$	{	$\sim$	(	p	$\vee$	$\sim$	p	) }
V		F		V	V	F	V	
V		F		F	V	V	F	
(5)		(4)		(1)	(3)	(2)	(1)	

2.-

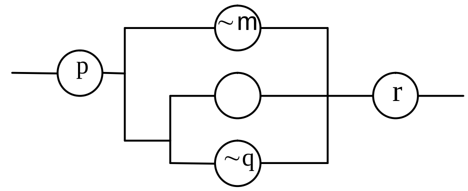
a)



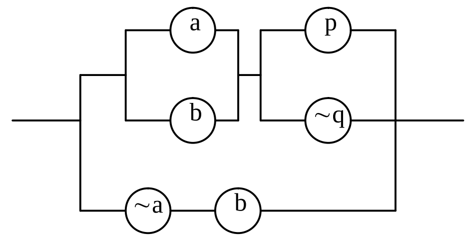
b)



c)



d)



3.-

a) $\{ (p \wedge q) \vee (r \wedge \sim r) \} \wedge s$

b) $\{ (p \vee q) \wedge r \} \wedge [\{ (t \wedge n \wedge \sim q) \wedge (t \vee u) \} \vee$

$|\{\sim r \wedge (t \vee w)\}| \wedge |(\sim p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge \sim t \wedge r)|]$

4.-

a)

Tabla de pertenencia

A	B	C	A	∪	(B	∩	C)
∈	∈	∈	∈	∈	∈	∈	∈
∈	∈	∉	∈	∈	∈	∉	∉
∈	∉	∈	∈	∈	∉	∉	∈
∈	∉	∉	∈	∈	∉	∉	∉
∉	∈	∈	∉	∈	∈	∈	∈
∉	∈	∉	∈	∉	∈	∉	∉
∉	∉	∈	∈	∉	∉	∉	∈
∉	∉	∉	∈	∉	∉	∉	∉
			1	3	1	2	1

Tabla lógica

p	q	r	p	∪	(q	∩	r)
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	V	V	F	F
V	F	V	V	V	F	F	V
V	F	F	V	V	F	F	F
F	V	V	F	V	V	V	V
F	V	F	F	F	V	F	F
F	F	V	F	F	F	F	V
F	F	F	F	F	F	F	F
			1	3	1	2	1

b) **Tabla de pertenencia**

A	A	∩	ϕ
∈	∈	∉	∉
∉	∉	∉	∉
	1	2	1

Tabla lógica

p	p	∧	F
V	V	F	F
F	F	F	F
	1	2	1

c)

Tabla de pertenencia

A	A	∪	U
∈	∈	∈	∈
∉	∉	∈	∈
	1	2	1

Tabla lógica

p	p	∪	V
V	V	V	V
F	F	V	V
	1	2	1

d)

Tabla de pertenencia

A	A	∩	A’
∈	∈	∉	∉
∉	∉	∉	∈
	1	2	1

Tabla lógica

p	p	∩	~p
V	V	F	F
F	F	F	V
	1	2	1

e)

Tabla de pertenencia

A	(A’	)’
∈	∉	∈
∉	∈	∉
	1	2

Tabla lógica

P	~	(~ p)
V	V	F
F	F	V
	2	1

f)

Tabla de pertenencia

Φ	Φ	’
∈	∈	∉
	1	2

Tabla lógica

F	~	F
F	V	F
	2	1

g)

Tabla de pertenencia

A	A	∪	A’
∈	∈	∈	∉
∉	∉	∈	∈
	1	2	1

Tabla lógica

p	p	∨	~ p
V	V	V	F
F	F	V	V
	1	2	1

EJERCICIO 03

1.-
Subalterna: Algunos camaleones no son domésticos

Conversa: Algunos domésticos no son camaleones

2.-
Subcontraria: Algunos empresarios son cantantes

Contradictoria: Ningún empresario es cantante

3.-
Contradictoria: o
Conversa: No tiene

4.-
Conversa: No tiene
Observa: No tiene

5.-

Conversa: i
Observa: o
Contradictoria: <u>a</u>

6.-

Observa: Algunos políticos son dignos
Conversa: Algunos dignos son políticos
Observa: <u>Algunos políticos no son dignos</u>

7.-

"Ningún calvo tiene cabello" → e
P M

"Algún bebé tiene cabello" → i
S M

"Algún bebé no es calvo" → o
S P

2da figura: P M
S M

RPTA: b) eio-2

8.-

"Toda estrella es astro" → $E\overline{A}=\Phi$

"Es falso que todo planeta es astro"

→ $\sim(P\overline{A}=\Phi) \equiv P\overline{A} \neq \Phi$

"No todo planeta es estrella"

→ $\sim(P\overline{E}=\Phi) \equiv P\overline{E} \neq \Phi$

RPTA: b)

9.-

1) Ningún P es M → e

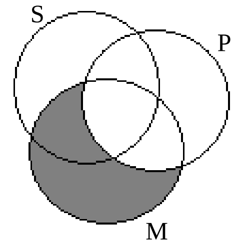
2) Algún M es S → i

Algún S no es P ≡ <u>No todo S es P</u> → o

Eio-4 (FRESICON)

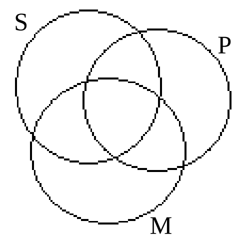
RPTA: b)

10.-



Todo M es S

$M\overline{P}=\Phi \rightarrow a$



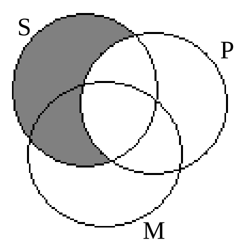
Algún M es S → i ; $MS \neq \Phi$

<u>Conclusión:</u>

Algún S es P → i; $SP \neq \Phi$

RPTA: b) aii-3

11.-



S a P

RPTA: a)

12.-

a)

Todo lo útiles digno de aprecio
M P
Todas las ciencias son útiles
S M

Todas las ciencias son dignas de aprecio
S P

b)

Todo obrero es hombre de acción
M P

Ningún abogado es obrero
S M

Ningún abogado es hombre de acción
S P

c)

Todos los chotanos son seres humanos
P M
Algunos seres humanos son abogados
M S

Algunos abogados son chotanos
S P

d)

Todos los sabios son humildes
M P
Todos los sabios son estudiosos
M S

Todos los estudiosos son humildes
S P

13.-

a)

Todos los peruanos son americanos
M P
Todos los limeños son peruanos
S M

Todos los limeños son americanos

aaa – 1

b)

Algunos grillos no son peces
M P
Todos los grillos son animales
M S

Algunos animales no son peces
S P

oao – 3

c)

Ningún canario es felino
P M
Algunos animales son felinos
S M

Algunos animales no son canarios

S P

d)

Todos los seres laboriosos son dignos
M
de ser imitados
P
Algunos animales son laboriosos
S M

Algunos animales son dignos de ser imitados
S P

aii -1

e)

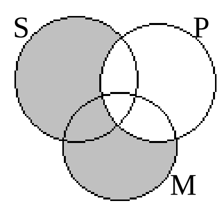
Ninguna medicina es agradable
M P
Algunas infusiones son medicinas
S M

Algunas infusiones no son agradables
S P

eio – 1

14.-

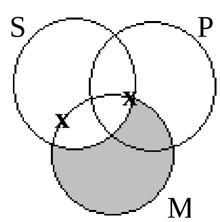
a) aaa – 1



1ra figura
M a P
S a P

S a P
VÁLIDO

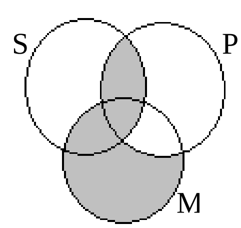
b) oao - 4



4ta figura
P o M
M a S

S o P
INVÁLIDO

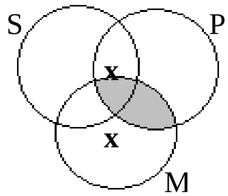
c) aee - 4



3ra figura
M a P
M e S

S e P
VÁLIDO

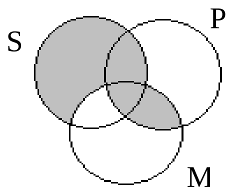
d) eoi - 3



3ra figura
M e P
M o S

S i P
INVÁLIDO

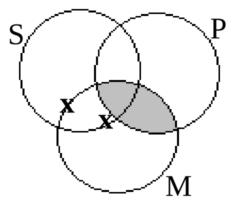
e) eae – 2



2da figura
P e M
S a M

S e P
VÁLIDO

f) eio - 3



3ra figura
M e P
M i S

S o P
VÁLIDO

15.-

RPTA: b)

16.-

RPTA: d)

17.-

Todos los arequipeños son efusivos → $P\overline{M} = \Phi$
P M

Algunos limeños son efusivos → $SM = \Phi$
S M

Algunos limeños son arequipeños → $SP \neq \Phi$
S P

RPTA: c)

18.-

RPTA: c)

19.-

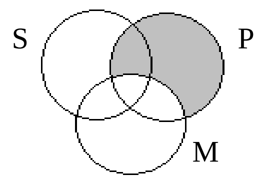
RPTA: d)

20.-

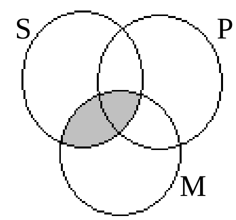
Todos los caballos son herbívoros → P a M
P M

Ningún herbívoro es tiburón → M e S
M S

Ningún tiburón es caballo → S e P
S P

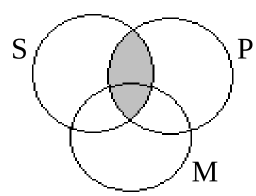


P a M

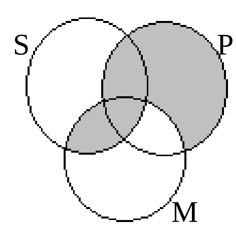


M e S

S e P



Unión de 3 zonas Sombreadas



RPTA: b)

EJERCICIO 04

1.-

1) Si practica mucho el canto, Juan será
p
un gran cantante
c

2) Juan no practicó canto
$\sim p$

Juan no será un gran cantante
$\sim c$

1) $p \rightarrow c$
2) $\sim p$

$\sim c$

FALACIA "MODUS TOLLENS"

RPTA: c)

2.-

1) O juegas o estudias
J e
2) Estudias
E

No juegas
$\sim j$

1) $j \vee e$
2) e

$\sim j$

FALACIA DEL "SILOGISMO DISYUNTIVO"

RPTA: d)

3.-
RPTA: a)

4..-
RPTA: a)

5.-
RPTA: c)