



La lógica:

la ciencia del razonamiento y los lenguajes formales

1.- Razonamiento (o inferencia): validez formal y verdad.

Razonamiento o inferencia: un tipo de pensamiento en el que se produce siempre el paso de una o más afirmaciones —que tomamos como punto de partida— a otra afirmación. Es decir una inferencia consiste en derivar una "conclusión" a partir de una o varias "premisas".

Habría que distinguir: razonamiento como actividad de un sujeto y razonamiento como producto de esa actividad. Los razonamientos pueden ser de muchos tipos:

- I. Inferencia plausible: como la que se sigue de un estudio estadístico.
- II. Inferencia probabilística: aquella en la que la conclusión está basada en el cálculo de probabilidades.

- III. Inferencia inductiva: aquella en la que se pasa de enunciados particulares a una conclusión general.
- IV. Inferencia deductiva: aquella en la que la conclusión se sigue de las premisas por pura coherencia formal.*

*Todo enunciado o proposición tiene una forma y una materia (o "asunto"), es decir una estructura y un contenido, las proposiciones:

- Todos los submarinistas son beduínos.
- Todos los cuerpos son pesados.
- Todos los alumnos de 1º de bachiller son gente de mucho cuidado.

Tratan de asuntos distintos pero tienen la misma estructura o forma: Todos los A son B

Verdad y validez.

La verdad se predica de los enunciados. En el contexto en que estamos, decimos que un enunciado es verdadero cuando lo que dice se corresponde con lo que realmente sucede. Por el contrario, la validez se predica de los razonamientos. Un razonamiento es formalmente válido cuando afirmadas las premisas se sigue necesariamente la conclusión.

Lógica: ciencia que estudia los principios del razonamiento válido



Lógica proposicional: La lógica más elemental es la lógica proposicional. Es aquella que estudia los razonamientos deductivos de nuestro lenguaje, pero considerando las proposiciones como un todo, esto es sin analizar.

Distinción lenguaje natural y lenguaje artificial: Puesto que al estudio de las inferencias deductivas no le interesan los contenidos de las proposiciones (es decir el asunto del que traten), podemos construir un lenguaje artificial en el que prescindamos de estos contenidos. Lo llamaremos por esto lenguaje formal.

2.- El lenguaje formal de la lógica proposicional.

Los elementos primitivos de nuestro lenguaje artificial serán:

1. variables proposicionales

(las llamaremos simplemente proposiciones). Las simbolizaremos con las letras: p, q, r, s, t, ... Llamamos proposición a toda oración que afirma o niega algo, y por tanto es susceptible de verdad o falsedad. (Usos del lenguaje: interrogativo, exclamativo, imperativo, afirmativo o apofántico).

Llamamos valor de verdad de una proposición a su verdad o falsedad. En lógica proposicional, consideraremos que las proposiciones sólo pueden ser verdaderas o falsas, es decir consideraremos dos valores de verdad. Lo simbolizaremos: 1 (verdad), 0 (falsedad). Que p es verdadera significa que "p acontece" o que "es el caso que p".

Regla de simbolización del lenguaje natural:

Cada uno de los enunciados simples del lenguaje natural se sustituye por una variable proposicional que se simboliza mediante letras minúsculas empezando por la "p", usando subíndices si fuera necesario: "p", "q", "r", "s", "p1", "p2", etcétera.

Ejemplos:

- Juan va al cine - "p"

- Quizá sea mejor que vengas el lunes - "q"

- Estos son los apuntes de lógica - "r"

2. operadores

(o términos de enlace entre las proposiciones)

2.1.- Operador monádico

(afecta a una sola proposición). El operador negación: " \neg ", como en la expresión " $\neg p$ ", convierte el valor de verdad de una proposición en su contrario, su "tabla de verdad" será: si p es verdadera entonces $\neg p$ es falsa:

p	$\neg p$
1	0
0	1

Regla de simbolización del lenguaje natural:

Las expresiones del lenguaje natural tales como «no», «no es cierto», «no es el caso», «nunca», «es falso que», «no es posible», «es imposible», etcétera o cualquiera que equivalga al sentido que en el lenguaje natural tiene la conjunción negativa "no" -que

viene a significar que no ocurre lo que estamos diciendo-, se sustituyen por el símbolo “¬” que se escribe delante de la variable proposicional que está negando.

Ejemplos:

- Juan no va al cine - “¬ p”
- Quizá sea mejor que nunca vengas los lunes - “¬ q”
- No es verdad que estos apuntes no son los de lógica - “¬ ¬ r”

2.2.- Operadores diádicos:

1. La conjunción: Operador diádico que da lugar a una proposición nuclear que es verdadera sólo en el caso de que sean verdaderas las proposiciones que la integran. “p ∧ q”; se lee “p y q”, y su “tabla de verdad” será:

p	q	p ∧ q
I	I	I
I	O	O
O	I	O
O	O	O

Regla de formalización del lenguaje natural:

Las expresiones del lenguaje natural tales como «y», «ni», «pero», «que», «e», «mas», etcétera o cualquiera que equivalga al sentido que en el lenguaje natural tiene la conjunción copulativa “y” -que viene a significar que pasan las dos cosas que estamos diciendo-, se sustituye por el símbolo “∧” que se escribe entre las dos variables proposicionales que une.

Ejemplos:

- Juan y Pedro van al cine - “p ∧ q”
- Quizá sea mejor que vengas los lunes y los miércoles - “r ∧ s”
- Estos apuntes ni son los de lógica ni los de metafísica - “t ∧ w”

2. La disyunción: Operador diádico que da lugar a una proposición compleja que es verdadera cuando al menos una de las proposiciones que la integran sean verdaderas, o de otro modo, es falsa sólo en el caso de que lo sean las proposiciones que la integran. “p ∨ q”, se lee: “p o q” y su tabla de verdad será:



p	q	$p \vee q$
I	I	I
I	O	I
O	I	I
O	O	O

Regla de formalización del lenguaje natural:

Las expresiones del lenguaje natural tales como «o», «o ... o ... », «bien ... bien ... », «ya ... ya ... », etcétera o cualquiera que equivalga al sentido que en el lenguaje natural tiene la conjunción “o” -que viene a significar que ocurre una de las cosas que estamos diciendo-, se sustituye por el símbolo “ \vee ” que se escribe entre las dos variables proposicionales que une.

Ejemplos:

- Juan o Pedro van al cine - “ $p \vee q$ ”
- Quizá sea mejor que vengas los lunes o los miércoles - “ $r \vee s$ ”
- O estos apuntes son los de lógica o los de metafísica - “ $t \vee w$ ”

3. El condicional: Operador diádico que da lugar a una proposición compleja que sólo es falsa si la proposición “antecedente” es verdadera y la “consecuente” es falsa. “ $p \rightarrow q$ ” se lee “Si P, entonces Q”, y su tabla de verdad ... es un poco más compleja: la proposición que resulta expresa la afirmación de que “en el caso de que se de P, debe darse Q”, por tanto, es falsa cuando “dándose P” (P es verdadera), “no se de Q” (que Q sea falsa). En la tabla de verdad ...

p	q	$p \rightarrow q$
I	I	I
I	O	O
O	I	I
O	O	I

Regla de formalización del lenguaje natural:

Las expresiones del lenguaje natural tales como «si», «si ... entonces», «cuando», «porque», «con tal que», « ... por tanto ... », « ... en consecuencia ... », « ... se infiere ... », « ... se deduce ... », « ... se deriva ... », « ... se demuestra ... », etcétera o cualquiera que equivalga al sentido que en el lenguaje natural tienen las expresiones condicionales -que viene a significar que de las cosas que estamos diciendo ocurre por culpa, a causa de la otra-, se sustituye por el símbolo “ \rightarrow ” que se escribe entre las dos variables proposicionales que une.

Ejemplos:

- Si Juan va al cine, entonces Pedro va - “ $p \rightarrow q$ ”

- Quizá sea mejor que vengas los lunes porque estarás mejor - " $r \rightarrow s$ "
- Los apuntes tienen símbolos raros, en consecuencia son los de lógica - " $t \rightarrow w$ "

NOTA: Los condicionales tienen un componente temporal -lógicamente temporal, podríamos decir-, lo que llamamos el antecedente tiene que ocurrir antes, darse previamente, como condición para que ocurra el consecuente, aunque en el lenguaje natural lo digamos al contrario; en el ejemplo segundo, la "r" se refiere a "Tu estarás mejor". "Los lobos aúllan cuando hay luna llena" no quiere decir que la luna sale cuando escucha el aullido, sino al revés ¿entiendes? pues siempre la que va primero es la causa de la segunda.

4. El bicondicional: Operador diádico que da lugar a una proposición compleja que es verdadera sólo en el caso de que los valores de verdad de las proposiciones que enlaza coincidan. Esto es, que sean los dos verdaderos o los dos falsos. " $p \leftrightarrow q$ ", se lee "p si y sólo si q" y su tabla de verdad es:

p	q	$p \leftrightarrow q$
I	I	I
I	O	O
O	I	O
O	O	I

Regla de formalización del lenguaje natural:

Las expresiones del lenguaje natural tales como « ... si y solo si ... », « ... equivale a ... », « ... es igual a ... », « ... vale por », « ... es lo mismo que ... », « ... significa que ... », etcétera o cualquiera que equivalga al sentido que en el lenguaje natural tienen las expresiones que signifique equivalencia -que viene a significar que las cosas que estamos diciendo que son lo mismo-, se sustituye por el símbolo " \leftrightarrow " que se escribe entre las dos variables proposicionales que une.

Ejemplos:

- Juan va al cine si y solo si Pedro va - " $p \leftrightarrow q$ "
- Que vengas los lunes es lo mismo que vengas los martes - " $r \leftrightarrow s$ "
- Los apuntes de lógica de Javi son los mismos que los de Miguel - " $t \leftrightarrow w$ "

