

# 1 Lógica

Las reglas de la lógica le dan un significado preciso a los enunciados matemáticos o sentencias matemáticas. Estas reglas se usan para distinguir entre argumentos válidos y no válidos. La lógica tiene además numerosas aplicaciones en ciencias de la computación. Las reglas de la lógica se usan en el diseño de circuitos de ordenador, la construcción de programas informáticos, la verificación de que un programa está bien construido y más.

## Proposición

Una proposición es una oración declarativa que es correcta o falsa, pero no ambas cosas a la vez.

## Ejemplos

1. Todas las siguientes oraciones declarativas son proposiciones:

- (a) Bruselas es la capital de la Unión Europea.
- (b) Toronto es la capital de Canadá.
- (c)  $1 + 1 = 2$ .
- (d)  $2 + 2 = 3$ .

Las proposiciones 1 y 3 son correctas, mientras que la 2 y 4 son falsas.

2. Considera las siguientes oraciones:

- (a) ¿Que hora es?
- (b) Lee esto con atención.
- (c)  $x + 1 = 2$ .
- (d)  $x + y = z$ .

Las frases 1 y 2 no son proposiciones porque no son declarativas. Las frases 3 y 4 no son proposiciones porque no son ni verdaderas ni falsas, ya que no se les han asignado valores a las variables.

El **valor de verdad** de una proposición es  $V$  si es verdadera y  $F$  si es falsa.

Se llama **calculo proposicional** o **lógica proposicional** al área de la lógica que trata de proposiciones. Las nuevas proposiciones, llamadas **formulas** o **proposiciones compuestas**, se forman a partir de las existentes usando operadores lógicos.

## Definición 1

Sea  $p$  una proposición. El enunciado

*No se cumple  $p$*

es otra proposición, llamada la *negación* de  $p$ . La negación de  $p$  se denota mediante  $p'$ . La proposición  $p'$  se lee *no  $p$* .

Una **tabla de verdad** muestra las relaciones entre los valores de verdad de proposiciones. Son especialmente valiosas a la hora de determinar los valores de verdad de proposiciones construidas a partir de proposiciones simples.

La negación de una proposición se puede considerar como el resultado de aplicar el **operador negación** sobre una proposición. El operador negación construye una nueva proposición a partir de la proposición individual existente.

### Definicion 2

Sean  $p$  y  $q$  proposiciones. La proposicion  $p$  y  $q$ , denotada por  $p \wedge q$ , es la proposicion que es verdadera cuando tanto  $p$  como  $q$  son verdaderas y falsa en cualquier otro caso. La proposicion  $p \wedge q$  se llama *conjuncion* de  $p$  y  $q$ .

AGREGAR TABLA DE VERDAD

### Definicion 3

Sean  $p$  y  $q$  proposiciones. La proposicion  $p$  o  $q$ , denotada por  $p \vee q$ , es la proposicion que es falsa cuando tanto  $p$  como  $q$  son falsas y verdadera en cualquier otro caso. La proposicion  $p \vee q$  se llama *disyuncion* de  $p$  o  $q$ .

AGREGAR TABLA DE VERDAD

### Definicion 4

Sean  $p$  y  $q$  proposiciones. El conectivo logico *o exclusivo* de  $p$  y  $q$ , denotada por  $p \oplus q$ , es la proposicion que es verdadera cuando exactamente una de las proposiciones  $p$  y  $q$  es verdadera y falsa en cualquier otro caso.

AGREGAR TABLA DE VERDAD

## Implicaciones

El concepto matematico de implicacion es independiente de la relacion causa-efecto entre hipotesis y conclusion. Especifica valores de verdad, no se basa en el uso del lenguaje

### Definicion 5

Sean  $p$  y  $q$  proposiciones. La *implicacion*  $p \rightarrow q$  es la proposicion que es falsa cuando  $p$  es verdadera y  $q$  es falsa, y verdadera en cualquier otro caso. En esta implicacion  $p$  se llama *hipotesis* o *antecedente* o *premisa* y  $q$  se llama *tesis* o *conclusion* o *consecuencia*.

AGREGAR TABLA DE VERDAD

## Reciproca, contrarreciproca e inversa

Hay algunas implicaciones relacionadas con  $p \rightarrow q$  que pueden formarse a partir de ella. La proposicion  $q \rightarrow p$  se llama **reciproca** de  $p \rightarrow q$ . La **contrarreciproca** de  $p \rightarrow q$  es  $q' \rightarrow p'$ . La proposicion  $p' \rightarrow q'$  es la **inversa** de  $p \rightarrow q$ . Cuando dos formulas tienen siempre los mismos valores de verdad las llamamos **equivalentes**, de tal forma que una implicacion y su contrarreciproca son equivalentes. La reciproca y la inversa de una implicacion tambien son equivalentes.

### Definicion 6

Sean  $p$  y  $q$  proposiciones. La *bicondicional*, o *doble impliacion*,  $p \leftrightarrow q$  es la proposicion que es verdadera cuando  $p$  y  $q$  tienen los mismos valores de veradd y falsa en los otros casos.

AGREGAR TABLA DE VERDAD

## Precedencia de operadores logicos

Operador	Precedencia
' (not)	1
$\wedge$	2
$\vee$	4
$\rightarrow$	4
$\leftrightarrow$	5

## Busquedas Booleanas

En las busquedas booleanas se usa la conexion *AND* para emparejar datos almacenados que contengan los dos terminos de la busqueda, la conexion *OR* se usa para emparejar uno o ambos terminos de la busqueda y la conexion *NOT* (a veces escrita *ANDNOT*) se usa para excluir un termino particular de busqueda.

## Juegos de Logica