

## 4.2 Proposiciones

Una Proposición es una oración que puede ser verdadera o falsa, pero no ambas al mismo tiempo. Por ejemplo:

" $2 + 2 = 4$ " es verdadera y "7 es un número Par" es falsa.

No son Proposiciones las preguntas, órdenes, deseos o frases ambiguas. Por ejemplo: "Cierra la puerta" o "¿cómo estás?" no son Proposiciones.

Las Proposiciones se representan con las letras como P, Q, R. A cada Proposición se le asigna un valor de verdad, ya sea falso o verdadero, esto permite trabajar con ellas de forma simbólica y analizarlas con reglas lógicas.



## Conteo

### 4.2 Conectores Logicos

Los conectivos logicos sirven para unir Proposiciones y formar Proposiciones Compuestas.

Negación ( $\neg P$ ):

Cambia el valor de una Proposición,  $\neg P$  es falsa; y si  $P$  es falsa,  $\neg P$  es verdadera.

Conjunción ( $P \wedge Q$ ):

Se lee " $P$  y  $Q$ ". Es verdad solo cuando ambas Proposiciones son verdaderas.

Disyunción ( $P \vee Q$ ):

Se lee " $P$  o  $Q$ ". Es verdadera cuando al menos una es verdadera.

Condicional ( $P \rightarrow Q$ ):

Se lee "Si  $P$  entonces  $Q$ ". Solo es falsa cuando  $P$  es verdadera y  $Q$  es falsa.

Bicondicional ( $P \leftrightarrow Q$ ):

Se lee " $P$  si y solo si  $Q$ ". Es verdadera cuando ambas tienen el mismo valor de verdad.



## Contenido

### 4.4 tablas de verdad

Las tablas de verdad muestran todos los valores posibles de verdad de una proposición compuesta. Se construye listando todas las combinaciones posibles de V y F de las proposiciones simples.

Son para analizar el comportamiento lógico de una expresión. Permiten saber si una proposición es verdadera, siempre falsa o depende de los valores.

Estas tablas son una herramienta básica para verificar razonamientos y equivalencias lógicas.



## Contorno

### 4.5 Tautología, Contradicciones y Contingencias

Una tautología es una proposición que siempre resulta verdadera, sin importar los valores de verdad de las proposiciones simples que la forman.

Una contradicción es una proposición que siempre resulta falsa, sin importar los valores de verdad de sus proposiciones simples. un ejemplo es:  $P \wedge \neg P$ , siempre es falsa porque  $P$  no puede ser verdadera y falsa al mismo tiempo.

Una contingencia es una proposición que a veces es falsa, dependiendo de los valores de verdad de sus proposiciones simples. La mayoría de las proposiciones compuestas son contingencias. Esta clasificación ayuda a analizar razonamientos y verificar si una lógica es válida o no.

## Contenido

### 4.6 Equivalencias lógicas y leyes

Dos Proposiciones son equivalentes cuando tienen exactamente la misma tabla de verdad. Esto significa que siempre tomar el mismo valor de verdad en todas las combinaciones posibles.

Existen varias leyes lógicas que permiten transformar una Proposición en otra equivalente sin cambiar su significado.

Entre las más importantes están:

- Conmutativa. - doble negación.
- Asociativa. - leyes de Morgan.
- Identidad.

Estas leyes se usan para simplificar expresiones lógicas, eliminar corchetes innecesarios y demostrar equivalencias entre fórmulas.



## 4.7 Predicados

Un Predicado es una Proposición que depende de una variable.  
Por ejemplo:  $P(x)$ : "x es un número Par".

~~Combinación universal~~ (V):  
Esta expresión no tiene valor de verdad mientras no se indique qué valor toma x.

Cuando se sustituye la variable por un valor concreto, el Predicado se convierte en una Proposición.

Por ejemplo, si  $x=4$ , entonces  $P(4)$  es verdadero; si  $x=5$ , entonces  $P(5)$  es falsa.

Los Predicados Permiten expresar Propiedades Generales sobre conjuntos de objetos.  
Con la base para poder usar Cuantificadores y fórmulas enunciadas más generales en lógicas matemáticas.

Conteo

#### 4.8 Cuantificadores

Los Cuantificadores indican cuantos elementos cumplen un predicado

Cuantificador universal ( $\forall$ ):

Significa Para todos ejemplo:  
"Todos los alumnos aprobaron el examen".

Cuantificador existencial ( $\exists$ ):

Significa existe al menos uno  
ejemplo: "Algún alumno aprobó el examen".

Los Cuantificadores permiten expresar afirmaciones generales o particulares de forma precisa.



## Contorno

### 4.4 Inducción matemática

La inducción matemática es un método para demostrar que una Proposición es verdadera para todos los números naturales. Esto consta de dos Pasos:

Paso base: Se demuestra que la Proposición es verdadera para un valor inicial, normalmente  $n = 1$ .

Paso inductivo: Se supone que la Proposición es verdadera para un valor cualquier  $n$  y se demuestra que también es verdadera para  $n + 1$ .

Si ambos Pasos se cumplen, la Proposición es verdadera para todos los valores de  $n$ . En Computación se usa para demostrar la validez de algoritmos, sentencias y procesos repetitivos.



Cont 000

#### 4.10 Aplicaciones en la Computación

La lógica matemática se usa para construir condiciones en programas. Es la base del álgebra booleana y del funcionamiento de los circuitos digitales.

Permite resolver algoritmos, diseñar sistemas lógicos y tomar decisiones automáticas. También se aplica en inteligencia artificial, bases de datos y verificación de software.

En general la lógica matemática es una herramienta esencial en la informática moderna.