Módulo 1: **Lógica matemática y métodos de demostración.**

¿Que es la lógica Matemática?

Def: La lógica matemática es una rama de las matemáticas que se encarga del estudio de los conceptos y métodos de la lógica formal. Proporciona un marco riguroso para la definición de conceptos matemáticos, así como para la demostración de teoremas

Ejemplo:
Teorema: Para todo triángulo euclidiano, la suma de sus ángulos interiores es igual a π

¿Porque este enunciado es verdadero?, ¿Como probamos este hecho?.

¿Como sabemos que esto se cumple para todo triágulo en el plano?

(Cogito, ergo sum)

¿Puede "pensar" un algortimo ?, por ejemplo ChatGPT.

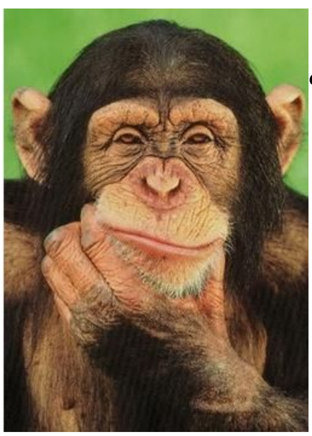
JO

dame la tabla de vedad de $\(P\rightarrow Q\) \land P \rightarrow Q $

Aquí está la tabla de verdad para el operador de implicación material (→) y el operador de conjunción (∧) en lógica booleana:

P	Q	$P \rightarrow Q$	$(P \rightarrow Q) \land P$	$(P \rightarrow Q) \land P \rightarrow Q$
0	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	1	1	1	1

Donde 0 representa False y 1 representa True. En general, la implicación material es verdadera si el antecedente (P) es falso o si el consecuente (Q) es verdadero. En la tabla de verdad, esto se refleja en que el operador (→) devuelve un 1 (verdadero) en todos los casos excepto cuando el antecedente (P) es 1 (verdadero) y el consecuente (Q) es 0 (falso).



¿Que es el pensamiento?

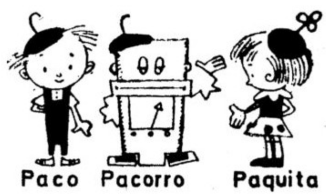
Consideremos el universo de todos los enunciados Ω

Ejemplos. (Que podemos decir sobre la V**erdad** o F**alsedad** de los siguientes enunciados)

P1: La luna es un satélite de la tierra.
P2: La suma de 1+4 = 5.
P3: La suma de 12 +1 = 1.
P4: La tierra es el único planeta que tiene vida.
P5: Tienes que hacer tu tarea.
P6: El escritor Jorge Luis Borges fue un escritor Argentino.
P7: El escritor Jorge Luis Borges fue un escritor Argentino y ganador del premio Novel.

Cálculo de proposiciones

Un libro muy bonito del tema: (¡Un clásico!)



Link al libro:

El calculo de proposiciones trabaja únicamente con proposiciones afirmativas de las cuales se tenga que es o Verdadera o Falsa, pero no ambas,

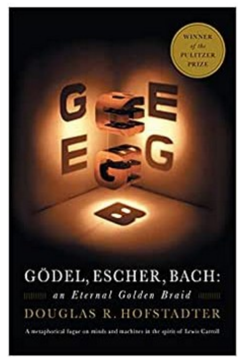
Veamos los siguientes proposiciones

- ¡Feliz cumpleaños!
- Este enunciado es falso.
- ¿Es el número 7, primo?
- El número 7 es primo.

El problema con el segundo enunciado es que si es verdadero, entonces es falso y viceversa. Una contradicción $P \wedge \neg P$.

[Autorreferencia y bucles extraños]()

Lecturas recomendadas sobre estos temas y más



Nota: Consideraremos solo proposiciones afirmativas que son o verdearas o falsas (pero no ambas).

Mutiplicación de proposiciones (suele llamarse operación de conjunción).

Conjunción $A \wedge B$: (A y B)

Su tabla de verdad

A	B	$A \wedge B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disyunción   **(A o B)**

La tabla de verdad de la disyunción es la siguiente:

A	B	$A \vee B$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Implicación: $A \implies B$.   A implica B, A se le suele llamar la hipótesis y B la tesis.

Tabla de Verdad

A	B	$A \Rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Dada una proposición A definimos su negación por

Negación: $\neg A$

A	$\neg A$
V	F
F	V

Tablas de Verdad de proposiciones compuestas.
Link generador de
https://sublime.tools/es/generador-de-tablas-de-verdad

Ejemplo. $A \Rightarrow (B \Rightarrow A)$

La Forma normal conjuntiva

La forma normal conjuntiva (CNF, por sus siglas en inglés) de una fórmula lógica es una representación de la fórmula en la que todas las cláusulas son conjunciones de literales y cada literal es una variable o su negación.

Ejemplo: Encontrar la forma normal conjuntiva de

1) $(P \to Q) \wedge (P \to \neg(R \vee Q))$

Podemos convertir la fórmula 1) a CNF usando la técnica de reemplazo, que consiste en aplicar las siguientes reglas hasta que ya no se puedan aplicar más:

$(P \to Q)$ es equivalente a $\neg P \vee Q$

$(P \to \neg(R \vee Q))$ es equivalente a $\neg P \vee \neg(R \vee Q)$ que es equivalente a $\neg P \vee (\neg R \wedge \neg Q)$

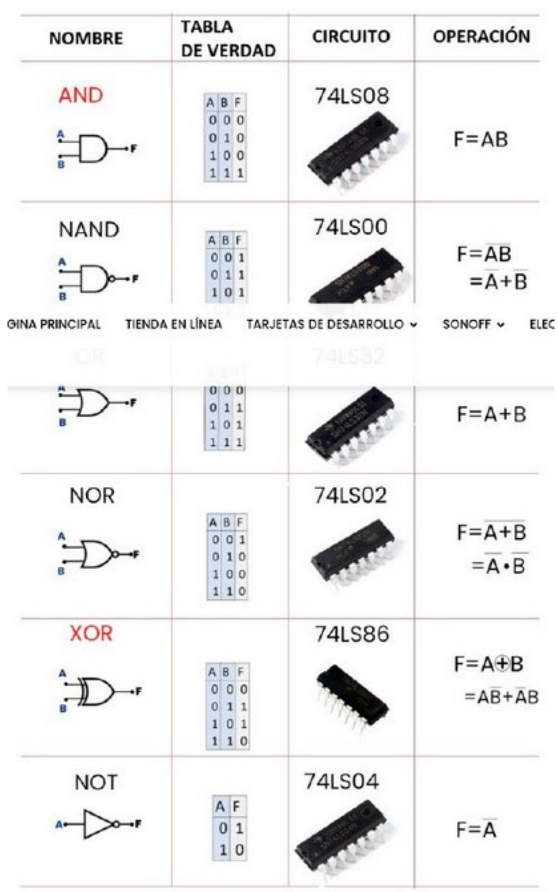
Remplazando formula original

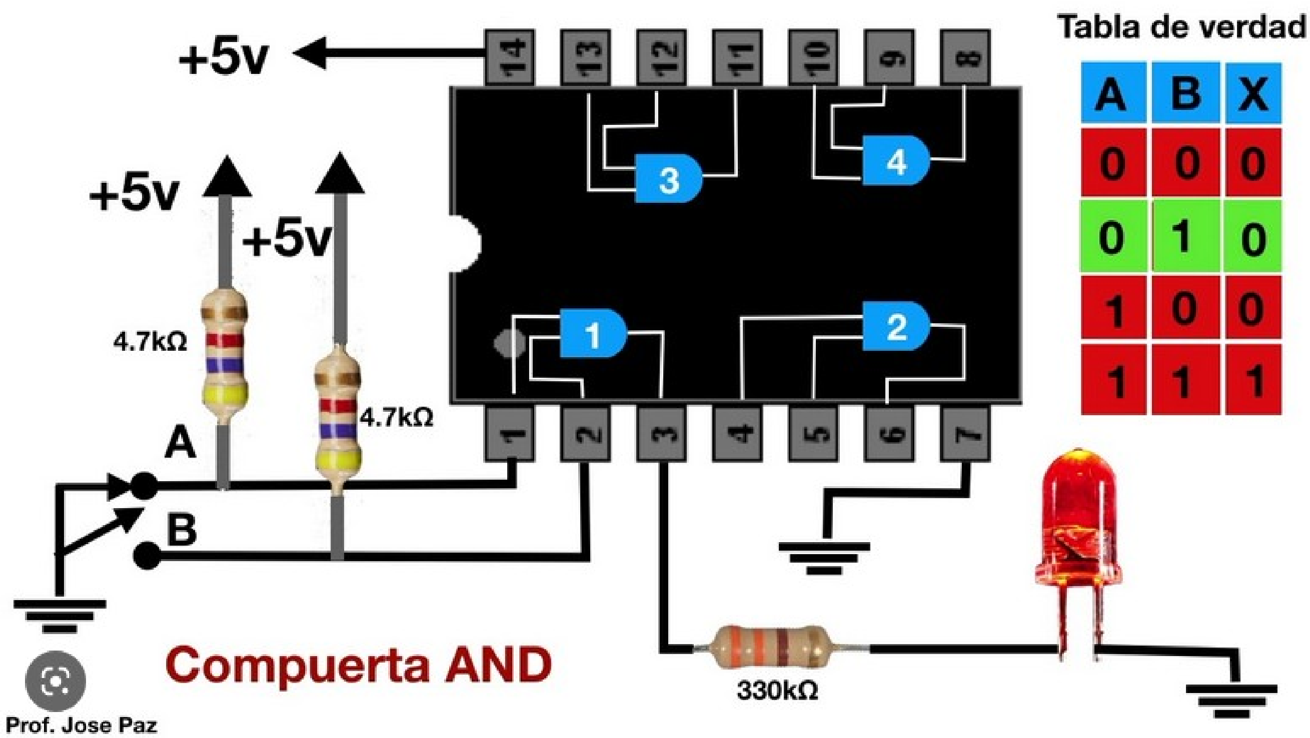
$(P \to Q) \wedge (P \to \neg(R \vee Q)) \equiv (\neg P \vee Q) \wedge (\neg P \vee (\neg R \wedge \neg Q))$

Las siguientes formas no están en FNC.

1. $\neg(B \vee C)$
2. $(A \wedge B) \vee C$
3. $A \wedge (B \vee (D \wedge E))$.

Compuertas y circuitos Lógicos





Sensor de temperatura LM35