Prof. Edwin Villalobos Martínez

Tabla de contenidos

- 1 Leyes Lógicas
 - Tabla de leyes lógicas
 - Ejemplos de equivalencia lógica
 - Ejemplos de simplificación
 - Materiales extras

Introducción

A partir del concepto **tautología** es posible generalizar ciertos resultados que son expresados en leyes o fórmulas, que permiten simplificar expresiones lógicas y conjeturar nuevos resultados

Las leyes que estudiaremos a continuación las estudiaremos con algunas variaciones, ya que estás leyes "no están escritas en piedra", es importante entender que las leyes pueden variar según la expresión.

Considere P, Q, R proposiciones arbitrarias:

- Doble Negación (DN): $\neg \neg P \equiv P$.
- Implicación y Disyución (ID): $P \to Q \equiv \neg P \lor Q$ Algunas variaciones de la ley anterior, estudiemos la aplicación:

•
$$\neg A \rightarrow \neg B \equiv \neg (\neg A) \vee \neg B \equiv A \vee \neg B$$

•
$$M \to \overline{N} \equiv \neg M \vee \overline{N}$$

•
$$1 \rightarrow 1 \equiv \neg(1) \lor 1 \equiv 0 \lor 1 \equiv 1$$

- Contrapositiva (CP): $P \rightarrow Q \equiv Q' \rightarrow P'$
- Conmutatividad (Con):

 - $A \wedge B \equiv B \wedge A$

En esta ley, no importa si alguna proposición esta negada, veamos:

- $\tilde{J} \vee R \equiv R \vee \tilde{J}$
- Idempotencia (Idem):

 - **2** Variante: $\neg R \lor \neg R \equiv \neg R$
 - 3 Variante: $L' \wedge L' \equiv L'$

Asociatividad (Aso):

- $P \wedge (Q \wedge R) \equiv (P \wedge Q) \wedge R$
- **3** Variante: $P' \lor (Q' \lor R) \equiv (P' \lor Q') \lor R$
- **4** Variante: $(\overline{A} \wedge \overline{B}) \wedge \overline{C} \equiv \overline{A} \wedge (\overline{B} \wedge \overline{C})$

• Neutro (Ne):

- $P \lor 0 \equiv P$
- $P \wedge 1 \equiv P$
- \bullet Variante: $0 \lor P' \equiv P'$
- **4** Variante: $1 \wedge (R \vee S) \equiv R \vee S$

• Inverso (Inv):

- $P \land \neg P \equiv \neg P \land P \equiv 0$
- **3** Variante: $(P \lor Q) \land \neg (P \lor Q) \equiv 1$

Dominación (Dom):

- $P \wedge 0 \equiv 0$
- $1 \lor P' \equiv 1$
- $0 \wedge (P \to R) \equiv 0$

Absorcíón (Abs):

- $P \lor (P \land Q) \equiv P$
- **3** Variante: $(\neg Q \lor R) \land \neg Q \equiv \neg Q$

Distributividad (Dis):

- $P \land (Q \lor R) \equiv (P \land Q) \lor (P \land R)$
- **3** Variante: $(Q' \vee R') \wedge A \equiv (A \wedge Q') \vee (A \wedge R')$
- 4 Variante: $(S' \vee R) \wedge (T \vee S') \equiv S' \vee (R \wedge T)$

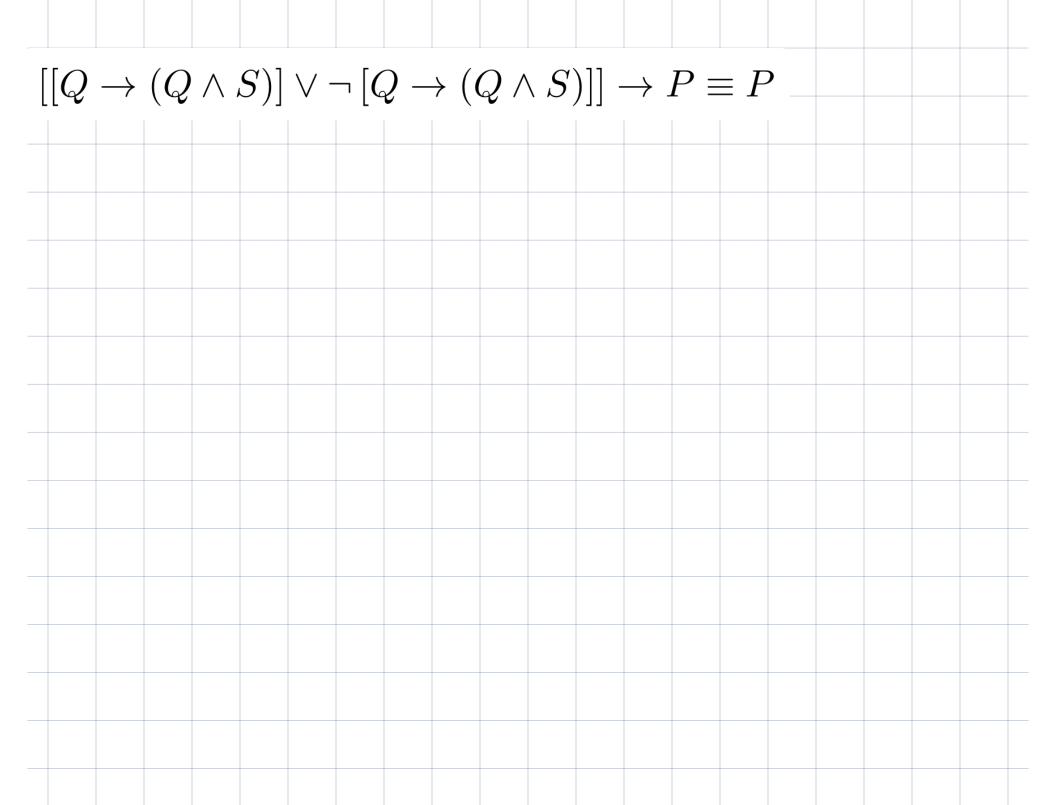
De Morgan:

- 3 Variante: $\overline{P' \vee Q} \equiv \overline{P'} \wedge \overline{Q} \equiv P \wedge \overline{Q}$
- Variante: $(P' \wedge Q')' \equiv P'' \vee Q'' \equiv P \vee Q$

Ejemplo #1

Demuestre la siguiente equivalencia lógica:

$$[[Q \to (Q \land S)] \lor \neg [Q \to (Q \land S)]] \to P \equiv P$$



Ejemplo #2

Utilice las leyes lógicas para comprobar la siguiente equivalencia lógica:

$$\left[\left(Q' \vee P \right) \wedge \left[\left(P' \wedge \left(Q \wedge R \right) \right) \wedge \left(P \vee R \right) \right]' \right]' \equiv P' \wedge Q$$

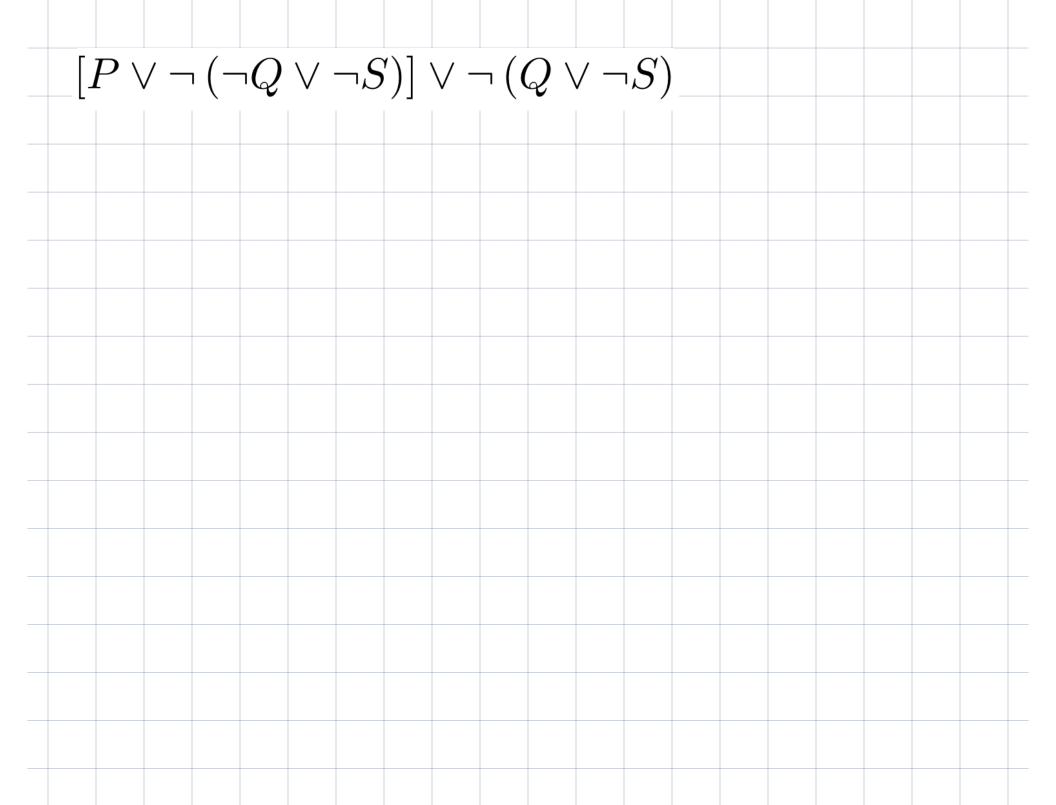
(Q')	$\vee P) \wedge$	$\setminus [(P$	$' \wedge (Q)$	$Q \wedge F$	$(2)) \land$	(P)	$\vee R)$	$\left[' \right] '$	$\equiv P$	$' \wedge G$)				

Materiales extras

Ejemplo #3

Simplifique al máximo la siguiente expresión:

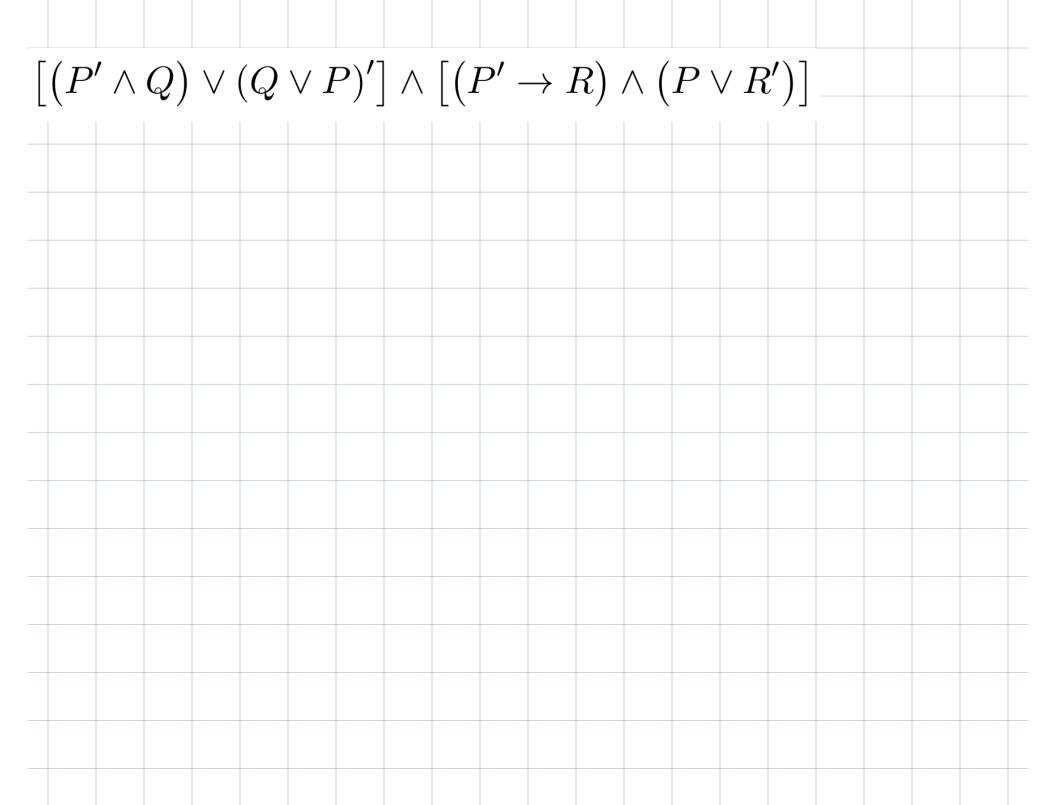
$$[P \vee \neg (\neg Q \vee \neg S)] \vee \neg (Q \vee \neg S)$$



Ejemplo #4

Simplifique al máximo la siguiente expresión lógica:

$$\left[\left(P' \wedge Q \right) \vee \left(Q \vee P \right)' \right] \wedge \left[\left(P' \to R \right) \wedge \left(P \vee R' \right) \right]$$



Práctica

Aplique las propiedades lógicas para simplificar y verificar la siguiente expresión:

$$[[\neg (P \land Q) \to R] \land \neg Q] \lor Q \equiv (R \lor Q)$$

Simplifique al máximo las siguientes expresiones.

a)
$$[(P' \land Q) \lor (Q \lor P)'] \land [(P' \to R) \land (P \lor R')]$$

b)
$$Q' \vee \left[\left[\left[(P \wedge Q) \vee (P \wedge Q') \right]' \vee Q \right] \wedge P \right]'$$

Use las propiedades de la lógica para verificar cada una de las siguientes equivalencias.

a)
$$P' \lor (Q' \lor R) \equiv (P \land Q)' \lor R$$

b)
$$\left[(Q \lor P) \land \left[\left[P' \land (Q' \land R) \right] \land (P \lor R) \right]' \right]' \equiv P' \land Q'$$

Tabla y links de apoyo

- Dar click encima para descargar la tabla
- 2 Dar click encima para ver vídeos de ejemplos adicionales
- 3 Dar click encima para ver vídeo de Youtube
- Dar click encima para ver vídeo de Youtube