# Trabajando con la verdad

## Modelación de la Ingeniería con Matemática Computacional (TC1003B)

M.C. Xavier Sánchez Díaz
sax@tec.mx

Tecnológico de Monterrey

# Outline

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Repaso

## De los símbolos al significado

Hasta ahora hemos revisado lo siguiente:

- La conjunción (Te quiero con limón y con sal)
- La disyunción (Coca o Pepsi; cualquiera de las dos está bien)
- La negación (No es cierto que ella te odie)
- La implicación (Si te aplicas, entonces vas a pasar el semestre sin problemas)

Además, también revisamos

- Variables: $P, Q, R$
- Estatutos atómicos $P$ o estatutos compuestos $P \implies Q$
- Conectivos y operadores lógicos: $\vee, \wedge, \implies, \iff, \neg$

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Las tablas de verdad I

## De los símbolos al significado

Para poder entender de dónde sale una tabla de verdad, primero hay que entender cómo afecta cada operador a cada estatuto.

Sabemos que si tenemos $P \wedge Q$ significa que tenemos que cumplir con ambas condiciones para decir la verdad. ¿Qué pasa en el siguiente enunciado?

$$\neg P \wedge Q$$

¿Cuál de las siguientes preguntas es la que representa al enunciado anterior?

- No tengo hambre y estoy enojado
- Ni tengo hambre, ni estoy enojado
- Tengo hambre y no estoy enojado
- No es cierto que tenga hambre y esté enojado

¿A qué está afectando el $\neg$?

# Aridad

## De los símbolos al significado

El término aridad hace referencia a **cuántos posibles valores** puede tomar *algo*.

Como ejemplo, tenemos el operador $\vee$, que es un operador binario (*bi* de 2), puesto a que necesita 2 átomos para operar:

Esto o esto otro

# Aridad

## De los símbolos al significado

El término aridad hace referencia a **cuántos posibles valores** puede tomar *algo*.

Como ejemplo, tenemos el operador $\vee$, que es un operador binario (*bi* de 2), puesto a que necesita 2 átomos para operar:

Esto o esto otro

# Aridad

## De los símbolos al significado

El término aridad hace referencia a **cuántos posibles valores** puede tomar *algo*.

Como ejemplo, tenemos el operador $\vee$, que es un operador binario (*bi* de 2), puesto a que necesita 2 átomos para operar:

Esto o esto otro

# Aridad

## De los símbolos al significado

El término aridad hace referencia a **cuántos posibles valores** puede tomar *algo*.

Como ejemplo, tenemos el operador $\vee$, que es un operador binario (*bi* de 2), puesto a que necesita 2 átomos para operar:

Esto o esto otro

# Aridad

## De los símbolos al significado

El término aridad hace referencia a **cuántos posibles valores** puede tomar *algo*.

Como ejemplo, tenemos el operador $\vee$, que es un operador binario (*bi* de 2), puesto a que necesita 2 átomos para operar:

Esto o esto otro

# Aridad

## De los símbolos al significado

El término aridad hace referencia a **cuántos posibles valores** puede tomar *algo*.

Como ejemplo, tenemos el operador $\vee$, que es un operador binario (*bi* de 2), puesto a que necesita 2 átomos para operar:

Esto o esto otro

- ¿Qué otros operadores conoces que sean **binarios**?
- ¿Cuántos átomos necesita el $\neg$ para operar?
- ¿Cuántos valores posibles puede tomar una variable **atómica**?

# Las tablas de verdad II

## De los símbolos al significado

Una tabla de verdad es una manera *sencilla* de recordar cómo funcionan los conectivos lógicos.

Dado a que las variables **atómicas** (también llamadas variables *booleanas*) son **binarias**. . .

- ¿Cuántos posibles *outcomes* tenemos para una sola variable $P$?
- ¿Cuántos outcomes tenemos para $P \wedge Q$?
- ¿De cuántas posibles *maneras* podemos llegar a los posibles outcomes de $P \wedge Q$?

El número de renglones de una tabla de verdad **siempre es par**.

# Las tablas de verdad II

## De los símbolos al significado

Una tabla de verdad es una manera *sencilla* de recordar cómo funcionan los conectivos lógicos.

Dado a que las variables **atómicas** (también llamadas variables *booleanas*) son **binarias**. . .

- ¿Cuántos posibles *outcomes* tenemos para una sola variable $P$?
- ¿Cuántos outcomes tenemos para $P \wedge Q$?
- ¿De cuántas posibles *maneras* podemos llegar a los posibles outcomes de $P \wedge Q$?

El número de renglones de una tabla de verdad **siempre es par**.

# Las tablas de verdad II

## De los símbolos al significado

Una tabla de verdad es una manera *sencilla* de recordar cómo funcionan los conectivos lógicos.

Dado a que las variables **atómicas** (también llamadas variables *booleanas*) son **binarias**. . .

- ¿Cuántos posibles *outcomes* tenemos para una sola variable $P$?
- ¿Cuántos outcomes tenemos para $P \wedge Q$?
- ¿De cuántas posibles *maneras* podemos llegar a los posibles outcomes de $P \wedge Q$?

El número de renglones de una tabla de verdad **siempre es par**.

# Las tablas de verdad II

## De los símbolos al significado

Una tabla de verdad es una manera *sencilla* de recordar cómo funcionan los conectivos lógicos.

Dado a que las variables **atómicas** (también llamadas variables *booleanas*) son **binarias**. . .

- ¿Cuántos posibles *outcomes* tenemos para una sola variable $P$?
- ¿Cuántos outcomes tenemos para $P \wedge Q$?
- ¿De cuántas posibles *maneras* podemos llegar a los posibles outcomes de $P \wedge Q$?

El número de renglones de una tabla de verdad **siempre es par**.

# Las tablas de verdad II

## De los símbolos al significado

Una tabla de verdad es una manera *sencilla* de recordar cómo funcionan los conectivos lógicos.

Dado a que las variables **atómicas** (también llamadas variables *booleanas*) son **binarias**. . .

- ¿Cuántos posibles *outcomes* tenemos para una sola variable $P$?
- ¿Cuántos outcomes tenemos para $P \wedge Q$?
- ¿De cuántas posibles *maneras* podemos llegar a los posibles outcomes de $P \wedge Q$?

El número de renglones de una tabla de verdad **siempre es par**.

# Las tablas de verdad II

## De los símbolos al significado

Una tabla de verdad es una manera *sencilla* de recordar cómo funcionan los conectivos lógicos.

Dado a que las variables **atómicas** (también llamadas variables *booleanas*) son **binarias**. . .

- ¿Cuántos posibles *outcomes* tenemos para una sola variable $P$?
- ¿Cuántos outcomes tenemos para $P \wedge Q$?
- ¿De cuántas posibles *maneras* podemos llegar a los posibles outcomes de $P \wedge Q$?

El número de renglones de una tabla de verdad **siempre es par**.

# Las tablas de verdad II

## De los símbolos al significado

Una tabla de verdad es una manera *sencilla* de recordar cómo funcionan los conectivos lógicos.

Dado a que las variables **atómicas** (también llamadas variables *booleanas*) son **binarias**. . .

- ¿Cuántos posibles *outcomes* tenemos para una sola variable $P$?
- ¿Cuántos outcomes tenemos para $P \wedge Q$?
- ¿De cuántas posibles *maneras* podemos llegar a los posibles outcomes de $P \wedge Q$?

El número de renglones de una tabla de verdad **siempre es par**.

## $P$

### Detalle de tablas de verdad

La tabla de verdad de $P$ consta de todos sus posibles valores:

| $P$ |
| --- |
| T |
| F |

- Tiene **dos** renglones puesto a que es **una sola variable** que puede tomar **dos valores**
- Equivale a la **presencia** o **ausencia** de una señal: *prendido* o bien *apagado*
- Ejemplo: *Está lloviendo*

# $P$

## Detalle de tablas de verdad

La tabla de verdad de $P$ consta de todos sus posibles valores:

| $P$ |
|---|
| T |
| F |

- Tiene **dos** renglones puesto a que es **una sola variable** que puede tomar **dos valores**
- Equivale a la **presencia** o **ausencia** de una señal: *prendido* o bien *apagado*
- Ejemplo: *Está lloviendo*

La tabla de verdad de $P$ consta de todos sus posibles valores:

| $P$ |
| --- |
| T |
| F |

- Tiene **dos** renglones puesto a que es **una sola variable** que puede tomar **dos valores**
- Equivale a la **presencia** o **ausencia** de una señal: *prendido* o bien *apagado*
- Ejemplo: *Está lloviendo*

La tabla de verdad de $P$ consta de todos sus posibles valores:

| $P$ |
| --- |
| T |
| F |

- Tiene **dos** renglones puesto a que es **una sola variable** que puede tomar **dos valores**
- Equivale a la **presencia** o **ausencia** de una señal: *prendido* o bien *apagado*
- Ejemplo: *Está lloviendo*

La tabla de verdad de $P$ consta de todos sus posibles valores:

| $P$ |
| --- |
| T |
| F |

- Tiene **dos** renglones puesto a que es **una sola variable** que puede tomar **dos valores**
- Equivale a la **presencia** o **ausencia** de una señal: *prendido* o bien *apagado*
- Ejemplo: *Está lloviendo*

# $\neg P$

## Detalle de tablas de verdad

La tabla de verdad de $\neg P$ consta de los posibles valores de $P$ y por consiguiente, los valores de $\neg P$, que es lo contrario a eso:

| $P$ | $\neg P$ |
|---|---|
| T | F |
| F | T |

- ¿Cuántos renglones tiene?
- Equivale *lo contrario* de lo que sea que valga $P$
- Ejemplo: ***no es cierto que*** *está lloviendo*

# $\neg P$

## Detalle de tablas de verdad

La tabla de verdad de $\neg P$ consta de los posibles valores de $P$ y por consiguiente, los valores de $\neg P$, que es lo contrario a eso:

| $P$ | $\neg P$ |
|---|---|
| T | F |
| F | T |

- ¿Cuántos renglones tiene?
- Equivale *lo contrario* de lo que sea que valga $P$
- Ejemplo: ***no es cierto que** está lloviendo*

# $\neg P$

## Detalle de tablas de verdad

La tabla de verdad de $\neg P$ consta de los posibles valores de $P$ y por consiguiente, los valores de $\neg P$, que es lo contrario a eso:

| $P$ | $\neg P$ |
|---|---|
| T | F |
| F | T |

- ¿Cuántos renglones tiene?
- Equivale *lo contrario* de lo que sea que valga $P$
- Ejemplo: ***no es cierto que*** *está lloviendo*

La tabla de verdad de $\neg P$ consta de los posibles valores de $P$ y por consiguiente, los valores de $\neg P$, que es lo contrario a eso:

| $P$ | $\neg P$ |
|---|---|
| T | F |
| F | T |

- ¿Cuántos renglones tiene?
- Equivale *lo contrario* de lo que sea que valga $P$
- Ejemplo: ***no es cierto que*** *está lloviendo*

# $\neg P$

## Detalle de tablas de verdad

La tabla de verdad de $\neg P$ consta de los posibles valores de $P$ y por consiguiente, los valores de $\neg P$, que es lo contrario a eso:

| $P$ | $\neg P$ |
|---|---|
| T | F |
| F | T |

- ¿Cuántos renglones tiene?
- Equivale *lo contrario* de lo que sea que valga $P$
- Ejemplo: ***no es cierto que*** *está lloviendo*

# $P \vee Q$

## Detalle de las tablas de verdad

La tabla de verdad de $P \vee Q$ consta de los posibles valores de $P$, de $Q$ y de $P \vee Q$:

| $P$ | $Q$ | $P \vee Q$ |
|---|---|---|
| T | T | T |
| T | F | T |
| F | T | T |
| F | F | F |

- 4 renglones
- Ejemplo: *Coca o pepsi*
- Con cualquier que lleves, ya cumpliste. La única manera de no cumplir es que no lleves ninguna de las dos.

# $P \wedge Q$

## Detalle de las tablas de verdad

La tabla de verdad de $P \wedge Q$ consta de los posibles valores de $P$, de $Q$ y de $P \wedge Q$:

| $P$ | $Q$ | $P \wedge Q$ |
|---|---|---|
| T | T | T |
| T | F | F |
| F | T | F |
| F | F | F |

- 4 renglones
- Ejemplo: *Sin leche y sin azúcar*
- La única manera de cumplir es si ambas son ciertas.

# $P \implies Q$

## Detalle de las tablas de verdad

La tabla de verdad de $P \implies Q$ consta de los posibles valores de $P$, de $Q$ y de $P \implies Q$:

| $P$ | $Q$ | $P \implies Q$ |
|---|---|---|
| T | T | T |
| T | F | F |
| F | T | T |
| F | F | T |

- 4 renglones
- Ejemplo: *Si estudias, pasarás sin problemas el semestre*
- Si la hipótesis es verdadera, y no ocurre lo que dices, entonces mentías
- Si la hipótesis es falsa, puedo concluir cualquier cosa

En orden de fuerza de cohesión, tenemos lo siguiente:

1. $\neg$
2. $\wedge, \vee$
3. $\implies$
4. $\iff$

Es decir que

$$P \wedge Q \implies \neg R$$

Si ($P$ y $Q$ son ciertas) entonces (No es cierto que ($R$)).

# Jerarquía de operaciones lógicas

## Equivalencias y leyes

En orden de fuerza de cohesión, tenemos lo siguiente:

1. $\neg$
2. $\wedge, \vee$
3. $\implies$
4. $\iff$

Es decir que

$$P \wedge Q \implies \neg R$$

Si ($P$ y $Q$ son ciertas) entonces (No es cierto que ($R$)).

# Jerarquía de operaciones lógicas

## Equivalencias y leyes

En orden de fuerza de cohesión, tenemos lo siguiente:

1. $\neg$
2. $\wedge, \vee$
3. $\implies$
4. $\iff$

Es decir que

$$P \wedge Q \implies \neg R$$

Si ($P$ y $Q$ son ciertas) entonces (No es cierto que ($R$)).

En orden de fuerza de cohesión, tenemos lo siguiente:

1. $\neg$
2. $\wedge, \vee$
3. $\implies$
4. $\iff$

Es decir que

$$P \wedge Q \implies \neg R$$

Si ($P$ y $Q$ son ciertas) entonces (No es cierto que ($R$)).

En orden de fuerza de cohesión, tenemos lo siguiente:

1. $\neg$
2. $\wedge, \vee$
3. $\implies$
4. $\iff$

Es decir que

$$P \wedge Q \implies \neg R$$

Si ($P$ y $Q$ son ciertas) entonces (No es cierto que ($R$)).

En orden de fuerza de cohesión, tenemos lo siguiente:

1. $\neg$
2. $\wedge, \vee$
3. $\implies$
4. $\iff$

Es decir que

$$P \wedge Q \implies \neg R$$

Si ($P$ y $Q$ son ciertas) entonces (No es cierto que ($R$)).

Dos enunciados $P$ y $Q$ son equivalentes ($P \equiv Q$) si sus tablas de verdad son iguales.

1. Construye la tabla de verdad de $P \implies Q$
2. Construye la tabla de verdad de $Q \implies P$
3. ¿Qué obtienes con la **conjunción** de los enunciados 1 y 2?

Dos enunciados $P$ y $Q$ son equivalentes ($P \equiv Q$) si sus tablas de verdad son iguales.

1. Construye la tabla de verdad de $P \implies Q$
2. Construye la tabla de verdad de $Q \implies P$
3. ¿Qué obtienes con la **conjunción** de los enunciados 1 y 2?

## ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

### Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces . . .

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces . . .

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$

# ¿Cómo sé qué es cierto y qué no?

## Equivalencias y leyes

Si $P$ y $Q$ son variables de verdad, $T$ es siempre verdadero y $F$ es siempre falso, entonces ...

- $P \implies Q \equiv \neg P \vee Q$
- $\neg(\neg P) \equiv P$
- $Q \vee P \equiv P \vee Q$
- $Q \wedge P \equiv P \wedge Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$
- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $(P \implies Q) \wedge (Q \implies P) \equiv P \iff Q$
- $P \vee P \equiv P$
- $P \wedge P \equiv P$
- $P \vee T \equiv T$
- $P \wedge T \equiv P$
- $P \vee F \equiv P$
- $P \wedge F \equiv F$