Las conectivas $\wedge$ (“y”), $\vee$ (“o”) y $\Rightarrow$ (“implica”)

Dados dos enunciados (matemáticos) P y Q, se pueden formar los nuevos enunciados siguientes:

- $P \wedge Q$ (“P y Q”)
- $P \vee Q$ (“P o Q”)
- $P \Rightarrow Q$ (“P implica Q”)

El "y" lógico ($\wedge$)

- $P \wedge Q$ es $\mathscr{V}$ cuando P y Q son $\mathscr{V}$
- $P \wedge Q$ es $\mathscr{F}$ cuando al menos uno de P o Q es $\mathscr{F}$

El “y” lógico ($\wedge$)

- $P \wedge Q$ es $\mathscr{V}$ cuando P y Q son $\mathscr{V}$
- $P \wedge Q$ es $\mathscr{F}$ cuando al menos uno de P o Q es $\mathscr{F}$

Esto se puede representar por una tabla de verdad:

P	Q	$P \wedge Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$

Ejemplos:

$1 < 2 \ \wedge \ 3 \neq 4$ es $\mathscr{V}$ $\qquad$ $1 < 2 \ \wedge \ 3 = 4$ es $\mathscr{F}$

El "o" lógico ($\vee$)

P	Q	$P \vee Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$

El "o" lógico ($\vee$)

P	Q	$P \vee Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$

- Se observa que:
  - $P \vee Q$ es $\mathscr{V}$ cuando al menos uno de P o Q es $\mathscr{V}$
  - $P \vee Q$ es $\mathscr{F}$ cuando P y Q son $\mathscr{F}$

  El "o" lógico ($\vee$) es inclusivo

- Ejemplos:

  $1 < 2 \ \vee \ 3 \neq 4$ es $\mathscr{V}$
  $1 \geq 2 \ \vee \ 3 \neq 4$ es $\mathscr{V}$

  El "y" implica el "o": $P \wedge Q \Rightarrow P \vee Q$ siempre es $\mathscr{V}$

La implicación lógica ($\Rightarrow$)

- El enunciado $P \Rightarrow Q$ se lee:
  - P implica Q
  - Si P entonces Q
  - P es una condición suficiente para Q
  - Q es una condición necesaria para P

P	Q	$P \Rightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

La implicación lógica ($\Rightarrow$)

- El enunciado $P \Rightarrow Q$ se lee:
  - P implica Q
  - Si P entonces Q
  - P es una condición suficiente para Q
  - Q es una condición necesaria para P

P	Q	$P \Rightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

- Se observa que:
  - $P \Rightarrow Q$ es $\mathscr{V}$ cuando P es $\mathscr{F}$ o Q es $\mathscr{V}$ (inclusivo)
  - $P \Rightarrow Q$ es $\mathscr{F}$ cuando P es $\mathscr{V}$ y Q es $\mathscr{F}$

La implicación lógica ($\Rightarrow$)

- El enunciado $P \Rightarrow Q$ se lee:
  - P implica Q
  - Si P entonces Q
  - P es una condición suficiente para Q
  - Q es una condición necesaria para P

P	Q	$P \Rightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

- Se observa que:
  - $P \Rightarrow Q$ es $\mathscr{V}$ cuando P es $\mathscr{F}$ o Q es $\mathscr{V}$ (inclusivo)
  - $P \Rightarrow Q$ es $\mathscr{F}$ cuando P es $\mathscr{V}$ y Q es $\mathscr{F}$

La implicación lógica ($\Rightarrow$)

- **Regla de deducción** (“*modus ponens*”):

  Si los enunciados $P \Rightarrow Q$ y P son $\mathscr{V}$,
  entonces el enunciado Q es $\mathscr{V}$

- Ejemplo: Queremos probar que el número 234567490 es múltiplo de 5.
  Sabemos que si un número termina en 0, es múltiplo de 5.
  Como 234567490 termina en 0, deducimos que es múltiplo de 5.

La implicación lógica ($\Rightarrow$)

- **Regla de deducción** ("*modus ponens*"):

  Si los enunciados $P \Rightarrow Q$ y P son $\mathscr{V}$,
  entonces el enunciado Q es $\mathscr{V}$

- Ejemplo: Queremos probar que el número 234567490 es múltiplo de 5.
  Sabemos que si un número termina en 0, es múltiplo de 5.
  Como 234567490 termina en 0, deducimos que es múltiplo de 5.
- En general, se usa el enunciado $P \Rightarrow Q$ para expresar un vínculo de causa a consecuencia, de P a Q.

La equivalencia lógica ($\Leftrightarrow$)

Se define la equivalencia lógica $P \Leftrightarrow Q$ ("P si y solamente si Q") por

$$P \Leftrightarrow Q \quad :\equiv \quad (P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$$

La equivalencia lógica ($\Leftrightarrow$)

Se define la equivalencia lógica $P \Leftrightarrow Q$ ("P si y solamente si Q") por

$$P \Leftrightarrow Q \quad :\equiv \quad (P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$$

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$Q \Rightarrow P$	$P \Leftrightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$			
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$			
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$			
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$			

La equivalencia lógica ($\Leftrightarrow$)

Se define la equivalencia lógica $P \Leftrightarrow Q$ ("P si y solamente si Q") por

$$P \Leftrightarrow Q \quad :\equiv \quad (P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$$

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$Q \Rightarrow P$	$P \Leftrightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$		
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$		
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$		
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$		

La equivalencia lógica ($\Leftrightarrow$)

Se define la equivalencia lógica $P \Leftrightarrow Q$ ("P si y solamente si Q") por

$$P \Leftrightarrow Q \quad :\equiv \quad (P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$$

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$Q \Rightarrow P$	$P \Leftrightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	

La equivalencia lógica ($\Leftrightarrow$)

Se define la equivalencia lógica $P \Leftrightarrow Q$ ("P si y solamente si Q") por

$$P \Leftrightarrow Q \quad :\equiv \quad (P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$$

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$Q \Rightarrow P$	$P \Leftrightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$

La equivalencia lógica ($\Leftrightarrow$)

Se define la equivalencia lógica $P \Leftrightarrow Q$ ("P si y solamente si Q") por

$$P \Leftrightarrow Q \quad :\equiv \quad (P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow P)$$

P	Q	$P \Rightarrow Q$	$Q \Rightarrow P$	$P \Leftrightarrow Q$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$	$\mathscr{V}$

Se observa que:

- $P \Leftrightarrow Q$ es $\mathscr{V}$ cuando P y Q tienen mismo valor de verdad
- $P \Leftrightarrow Q$ es $\mathscr{F}$ cuando P y Q tienen valores de verdad distintos

Ejemplo: Queremos calcular las raíces de un polinomio de segundo grado de la forma $P(x) = ax^2 + bx + c$.
Si $\Delta = b^2 - 4a$ es el discriminante de $P(x)$ se cumple que:

$$\Delta < 0 \quad \Leftrightarrow \quad P(x) \text{ no tiene raíces reales.}$$

Entonces, para ver si el polinomio $x^2 + x + 2$ tiene raíces reales podemos calcular $\Delta = 1 - 4.2 = -7 < 0$ y usar el enunciado de arriba.

La negación lógica ($\neg$)

La negación lógica $\neg P$ ("no P") está definida por:

P	$\neg P$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

La negación lógica ($\neg$)

La negación lógica $\neg P$ ("no P") está definida por:

P	$\neg P$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

- Se observa que:
  - $\neg P$ es $\mathscr{V}$ cuando P es $\mathscr{F}$
  - $\neg P$ es $\mathscr{F}$ cuando P es $\mathscr{V}$

La negación lógica ($\neg$)

La negación lógica $\neg P$ (“no P”) está definida por:

P	$\neg P$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

- Se observa que:
  - $\neg P$ es $\mathscr{V}$ cuando P es $\mathscr{F}$
  - $\neg P$ es $\mathscr{F}$ cuando P es $\mathscr{V}$

Además, tenemos la equivalencia: $\neg\neg P \;\Leftrightarrow\; P$

La negación lógica ($\neg$)

La negación lógica $\neg P$ ("no P") está definida por:

P	$\neg P$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

- Se observa que:
  - $\neg P$ es $\mathscr{V}$ cuando P es $\mathscr{F}$
  - $\neg P$ es $\mathscr{F}$ cuando P es $\mathscr{V}$

  Además, tenemos la equivalencia: $\neg\neg P \;\Leftrightarrow\; P$

- En matemática:
  - Se escribe en general "P" para expresar que "P es $\mathscr{V}$"

La negación lógica ($\neg$)

La negación lógica $\neg P$ ("no P") está definida por:

P	$\neg P$
$\mathscr{V}$	$\mathscr{F}$
$\mathscr{F}$	$\mathscr{V}$

- Se observa que:
  - $\neg P$ es $\mathscr{V}$ cuando P es $\mathscr{F}$
  - $\neg P$ es $\mathscr{F}$ cuando P es $\mathscr{V}$

  Además, tenemos la equivalencia: $\neg\neg P \Leftrightarrow P$

- En matemática:
  - Se escribe en general "P" para expresar que "P es $\mathscr{V}$"
  - Luego escribiremos "$\neg P$" para expresar que "P es $\mathscr{F}$"

Implicación ($\Rightarrow$) y negación ($\neg$)

- Una implicación $P \Rightarrow Q$ no es equivalente (en general) a su recíproca $Q \Rightarrow P$.

Implicación ($\Rightarrow$) y negación ($\neg$)

- Una implicación $P \Rightarrow Q$ no es equivalente (en general) a su recíproca $Q \Rightarrow P$.

- Pero una implicación $P \Rightarrow Q$ siempre es equivalente a su contrarrecíproca $\neg Q \Rightarrow \neg P$. Por lo tanto una forma de probar una implicación es probar su contrarrecíproca.

Implicación ($\Rightarrow$) y negación ($\neg$)

- Una implicación $P \Rightarrow Q$ no es equivalente (en general) a su recíproca $Q \Rightarrow P$.
- Pero una implicación $P \Rightarrow Q$ siempre es equivalente a su contrarrecíproca $\neg Q \Rightarrow \neg P$. Por lo tanto una forma de probar una implicación es probar su contrarrecíproca.

Ejemplo

- Consideremos la siguiente afirmación verdadera sobre los números naturales:
  "Si x es múltiplo de 4 entonces x es par"

Ejemplo

- Consideremos la siguiente afirmación verdadera sobre los números naturales:
  "Si x es múltiplo de 4 entonces x es par"
- El recíproco es :
  Si x es par entonces x es múltiplo de 4 ($\mathscr{F}$)

Ejemplo

- Consideremos la siguiente afirmación verdadera sobre los números naturales:
  "Si x es múltiplo de 4 entonces x es par"
- El recíproco es :
  Si x es par entonces x es múltiplo de 4 ($\mathscr{F}$)
- El contrarrecíproco es:
  Si x es impar entonces x no es múltiplo de 4 ($\mathscr{V}$)

Negación de una implicación

- Negación de una implicación:

$$\neg(P \Rightarrow Q) \quad \Leftrightarrow \quad P \wedge \neg Q$$

Negación de una implicación

- Negación de una implicación:

$$\neg(P \Rightarrow Q) \quad \Leftrightarrow \quad P \wedge \neg Q$$

Es decir: $\quad P \Rightarrow Q$ es $\mathscr{F}$ sii P es $\mathscr{V}$ y Q es $\mathscr{F}$

Negación de una implicación

- Negación de una implicación:

$$\neg(P \Rightarrow Q) \quad \Leftrightarrow \quad P \wedge \neg Q$$

  Es decir: $\quad P \Rightarrow Q$ es $\mathscr{F}$ sii P es $\mathscr{V}$ y Q es $\mathscr{F}$

- Ejemplo
  La negación la implicación: "Si $x > 1$ entonces $x \geq 2$" sería "$x > 1$ y $x < 2$".

Negación de una implicación

- Negación de una implicación:

$$\neg(P \Rightarrow Q) \quad \Leftrightarrow \quad P \wedge \neg Q$$

Es decir: $\quad P \Rightarrow Q$ es $\mathscr{F}$ sii P es $\mathscr{V}$ y Q es $\mathscr{F}$

- Ejemplo

La negación la implicación: "Si $x > 1$ entonces $x \geq 2$" sería "$x > 1$ y $x < 2$".

Si queremos probar que esta afirmación es falsa en el conjunto de los números reales basta encontrar un número real que sea mayor que 1 y menor que 2, por ejemplo $\frac{3}{2}$.

Negación de cuantificadores

- Negación de una cuantificación universal:

$$\neg(\forall x \in A,\ P(x)) \quad \Leftrightarrow \quad \exists x \in A,\ \neg P(x)$$

Negación de cuantificadores

- Negación de una cuantificación universal:

$$\neg(\forall x \in A,\ P(x)) \quad \Leftrightarrow \quad \exists x \in A,\ \neg P(x)$$

Es decir:

$$(\forall x \in A,\ P(x)) \text{ es } \mathscr{F}$$
$$\text{sii} \quad \text{existe } x \in A \text{ tal que } P(x) \text{ es } \mathscr{F}$$

Negación de cuantificadores

- Negación de una cuantificación universal:

$$\neg(\forall x \in A,\ P(x)) \quad \Leftrightarrow \quad \exists x \in A,\ \neg P(x)$$

Es decir:

$$(\forall x \in A,\ P(x)) \text{ es } \mathscr{F}$$
$$\text{sii} \quad \text{existe } x \in A \text{ tal que } P(x) \text{ es } \mathscr{F}$$

- Negación de una cuantificación existencial:

$$\neg(\exists x \in A,\ P(x)) \quad \Leftrightarrow \quad \forall x \in A,\ \neg P(x)$$

Negación de cuantificadores

- Negación de una cuantificación universal:

$$\neg(\forall x \in A,\ P(x)) \quad \Leftrightarrow \quad \exists x \in A,\ \neg P(x)$$

Es decir:

$$(\forall x \in A,\ P(x)) \text{ es } \mathscr{F}$$
$$\text{sii} \quad \text{existe } x \in A \text{ tal que } P(x) \text{ es } \mathscr{F}$$

- Negación de una cuantificación existencial:

$$\neg(\exists x \in A,\ P(x)) \quad \Leftrightarrow \quad \forall x \in A,\ \neg P(x)$$

Es decir:

$$(\exists x \in A,\ P(x)) \text{ es } \mathscr{F}$$
$$\text{sii} \quad \text{para todo } x \in A,\ P(x) \text{ es } \mathscr{F}$$

Ejemplo (Lenguaje coloquial)

- Negar "Todos los martes llueve"

Ejemplo (Lenguaje coloquial)

- Negar "Todos los martes llueve"
- Ningún martes llueve. NO

Ejemplo (Lenguaje coloquial)

- Negar "Todos los martes llueve"
- Ningún martes llueve. NO
- Algún martes no llueve .

Ejemplo (Lenguaje coloquial)

- Negar "Todos los martes llueve"
- Ningún martes llueve. NO
- Algún martes no llueve .

Ejemplo (Lenguaje matemático)

- Negar "$\forall x \in \mathbb{R},\ x^2 > 0$"

Ejemplo (Lenguaje coloquial)

- Negar "Todos los martes llueve"
- Ningún martes llueve. NO
- Algún martes no llueve .

Ejemplo (Lenguaje matemático)

- Negar "$\forall x \in \mathbb{R},\ x^2 > 0$"
- $\exists x \notin \mathbb{R}$ tal que $x^2 \leq 0$ NO

Ejemplo (Lenguaje coloquial)

- Negar "Todos los martes llueve"
- Ningún martes llueve. NO
- Algún martes no llueve .

Ejemplo (Lenguaje matemático)

- Negar "$\forall x \in \mathbb{R},\ x^2 > 0$"
- $\exists x \notin \mathbb{R}$ tal que $x^2 \leq 0$ NO
- $\exists x \in \mathbb{R}$ tal que $x^2 \leq 0$

Ejemplo (Lenguaje coloquial)

- Negar "Todos los martes llueve"
- Ningún martes llueve. NO
- Algún martes no llueve .

Ejemplo (Lenguaje matemático)

- Negar "$\forall x \in \mathbb{R}$, $x^2 > 0$"
- $\exists x \notin \mathbb{R}$ tal que $x^2 \leq 0$ NO
- $\exists x \in \mathbb{R}$ tal que $x^2 \leq 0$

Tipos de demostraciones

- No hay una receta única para las demostraciones.

Tipos de demostraciones

- No hay una receta única para las demostraciones.
  - Algunos enunciados pueden demostrarse dando un *contraejemplo* (es decir un ejemplo parra el cual el enunciado no se cumpla),
  - otros dando un *ejemplo*,
  - en la mayoría de los casos deberá argumentarse de manera lógica para demostrar la veracidad o falsedad de un enunciado.

Contraejemplo

- Af: Todos los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

Contraejemplo

- Af: Todos los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

  Para probar que es falso basta encontrar un estudiante de la UdelaR que no sea hincha de Nacional – es decir un ejemplo para el cual el enunciado no se cumple.
  FALSA. Contraejemplo: Diego.

Contraejemplo

- Af: Todos los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

  Para probar que es falso basta encontrar un estudiante de la UdelaR que no sea hincha de Nacional – es decir un ejemplo para el cual el enunciado no se cumple.
  FALSA. Contraejemplo: Diego.

- Af: Para todo x, y reales positivos, se cumple que $\log(x+y) = \log(x) + \log(y)$

  FALSA. Contraejemplo: $x = 1$ y $y = 2$ ya que $\log(3) \neq \log(2)$.

Contraejemplo

- Af: **Todos** los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional **FALSA**. Contraejemplo: Basta encontrar un estudiante de UdelaR que no sea hincha de Nacional.

- Af: **Para todo** x, y reales positivos, se cumple que $\log(x+y) = \log(x) + \log(y)$

  FALSA. Contraejemplo: $x = 1$ e $y = 2$ ya que $\log(3) \neq \log(2)$.

Contraejemplo

- Af: **Todos** los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional **FALSA**. Contraejemplo: Basta encontrar un estudiante de UdelaR que no sea hincha de Nacional.

- Af: **Para todo** x, y reales positivos, se cumple que $\log(x+y) = \log(x) + \log(y)$
  FALSA. Contraejemplo: $x = 1$ e $y = 2$ ya que $\log(3) \neq \log(2)$.

Obs: Para probar que una afirmación del tipo "Para todo ..." es falsa, basta encontrar un contraejemplo.

Argumentos lógicos

¿Cómo se prueba que una afirmación verdadera? ¿Alcanza con encontrar ejemplos de que la afirmación se cumple?

- Af: **Todos** los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

Argumentos lógicos

¿Cómo se prueba que una afirmación verdadera? ¿Alcanza con encontrar ejemplos de que la afirmación se cumple?

- Af: **Todos** los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

  No alcanza con encontrar algunos estudiantes de la UdelaR hinchas de Nacional. Tienen que ser TODOS.

Argumentos lógicos

¿Cómo se prueba que una afirmación verdadera? ¿Alcanza con encontrar ejemplos de que la afirmación se cumple?

- Af: **Todos** los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

  No alcanza con encontrar algunos estudiantes de la UdelaR hinchas de Nacional. Tienen que ser TODOS.

- Af: **Para todo** x, y reales positivos, se cumple que $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

Argumentos lógicos

¿Cómo se prueba que una afirmación verdadera? ¿Alcanza con encontrar ejemplos de que la afirmación se cumple?

- Af: **Todos** los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

  No alcanza con encontrar algunos estudiantes de la UdelaR hinchas de Nacional. Tienen que ser TODOS.

- Af: **Para todo** x, y reales positivos, se cumple que $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

  Hay que probarlo usando la definición de logaritmo: $10^{\log(x)+\log(y)} = 10^{\log(x)}10^{\log(y)} = xy$

Argumentos lógicos

¿Cómo se prueba que una afirmación verdadera? ¿Alcanza con encontrar ejemplos de que la afirmación se cumple?

- Af: **Todos** los estudiantes de la UdelaR son hinchas de Nacional

  No alcanza con encontrar algunos estudiantes de la UdelaR hinchas de Nacional. Tienen que ser TODOS.

- Af: **Para todo** x, y reales positivos, se cumple que $\log(xy) = \log(x) + \log(y)$

  Hay que probarlo usando la definición de logaritmo: $10^{\log(x)+\log(y)} = 10^{\log(x)}10^{\log(y)} = xy$

Obs: Para probar que una afirmación del tipo "Para todo ..." es verdadera, no alcanzan los ejemplos.

Ejemplo

¿Hay afirmaciones verdaderas que se puedan probar encontrando un ejemplo?

Ejemplo

¿Hay afirmaciones verdaderas que se puedan probar encontrando un ejemplo?

- Af: **Existen** estudiantes de UdelaR que no les gusta jugar a Among Us.

Ejemplo

¿Hay afirmaciones verdaderas que se puedan probar encontrando un ejemplo?

- Af: **Existen** estudiantes de UdelaR que no les gusta jugar a Among Us.

  Ejemplo: Basta encontrar un estudiante de UdelaR que no le guste jugar a Among Us para probar que la afirmación es verdadera.

Ejemplo

¿Hay afirmaciones verdaderas que se puedan probar encontrando un ejemplo?

- Af: **Existen** estudiantes de UdelaR que no les gusta jugar a Among Us.

  Ejemplo: Basta encontrar un estudiante de UdelaR que no le guste jugar a Among Us para probar que la afirmación es verdadera.

- Af: **Existen** $x, y \in \mathbb{R}$ para los que se cumple que $\log(xy) = \log(x)\log(y)$

Ejemplo

¿Hay afirmaciones verdaderas que se puedan probar encontrando un ejemplo?

- Af: **Existen** estudiantes de UdelaR que no les gusta jugar a Among Us.

  Ejemplo: Basta encontrar un estudiante de UdelaR que no le guste jugar a Among Us para probar que la afirmación es verdadera.
- Af: **Existen** $x, y \in \mathbb{R}$ para los que se cumple que $\log(xy) = \log(x)\log(y)$

  Ejemplo: $x = y = 1$.

Ejemplo

¿Hay afirmaciones verdaderas que se puedan probar encontrando un ejemplo?

- Af: **Existen** estudiantes de UdelaR que no les gusta jugar a Among Us.

  Ejemplo: Basta encontrar un estudiante de UdelaR que no le guste jugar a Among Us para probar que la afirmación es verdadera.

- Af: **Existen** $x, y \in \mathbb{R}$ para los que se cumple que $\log(xy) = \log(x)\log(y)$

  Ejemplo: $x = y = 1$.

Obs: Para probar que una afirmación del tipo "Existe ..." es verdadera, alcanzan los ejemplos.