

# Lógica intuitiva

Una **proposición** es una afirmación de algo que debe ser cierto o falso (aunque no sepamos).

Ejemplos:

A : Los murciélagos son aves

B : El sol brilla

C : No hay vida extraterrestre

D :  $3 > 5$

E : Los triángulos tienen 3 lados

F : Los pares mayores que 4 son suma de dos primos

Una **proposición** es una afirmación de algo que debe ser cierto o falso (aunque no sepamos).

Ejemplos:

- |  |              |
|--|--------------|
| A : Los murciélagos son aves                       | (falsa)      |
| B : El sol brilla                                  | (cierta)     |
| C : No hay vida extraterrestre                     | (no sabemos) |
| D : $3 > 5$  | (falsa)      |
| E : Los triángulos tienen 3 lados                  | (cierta)     |
| F : Los pares mayores que 4 son suma de dos primos | (no se sabe) |

Dos proposiciones son **equivalentes** si significan lo mismo.

Dos proposiciones son **equivalentes** si significan lo mismo.

A es menor que B equivale a

Dos proposiciones son **equivalentes** si significan lo mismo.

A es menor que B equivale a B es mayor que A

Dos proposiciones son **equivalentes** si significan lo mismo.

A es menor que B equivale a B es mayor que A

10 es múltiplo de 5 equivale a

Dos proposiciones son **equivalentes** si significan lo mismo.

A es menor que B equivale a B es mayor que A

10 es múltiplo de 5 equivale a 5 divide a 10

Dos proposiciones son **equivalentes** si significan lo mismo.

A es menor que B equivale a B es mayor que A

10 es múltiplo de 5 equivale a 5 divide a 10

X es hija de Y equivale a

Dos proposiciones son **equivalentes** si significan lo mismo.

A es menor que B equivale a B es mayor que A

10 es múltiplo de 5 equivale a 5 divide a 10

X es hija de Y equivale a Y es padre o madre de X

Las proposiciones pueden combinarse de distintas maneras para obtener otras proposiciones usando **conectores lógicos.**

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

**B : El sol brilla**

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

$B$  : El sol brilla

$\neg B$  : El sol no brilla

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

$B$  : El sol brilla

$\neg B$  : El sol no brilla

$C$  : No hay vida extraterrestre

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

$B$  : El sol brilla

$\neg B$  : El sol no brilla

$C$  : No hay vida extraterrestre

$\neg C$  : Hay vida extraterrestre

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

$B$  : El sol brilla

$\neg B$  : El sol no brilla

$C$  : No hay vida extraterrestre

$\neg C$  : Hay vida extraterrestre

$D$  :  $3 > 5$

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

$B$  : El sol brilla

$\neg B$  : El sol no brilla

$C$  : No hay vida extraterrestre

$\neg C$  : Hay vida extraterrestre

$D$  :  $3 > 5$

$\neg D$  :  $3 \leq 5$

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

$B$  : El sol brilla

$\neg B$  : El sol no brilla

$C$  : No hay vida extraterrestre

$\neg C$  : Hay vida extraterrestre

$D$  :  $3 > 5$

$\neg D$  :  $3 \leq 5$

$E$  : Los triángulos tienen 3 lados

La **negación** de una proposición  $P$  es la proposición  $\neg P$  (no  $P$ ) que dice que  $P$  es falsa.

$B$  : El sol brilla

$\neg B$  : El sol no brilla

$C$  : No hay vida extraterrestre

$\neg C$  : Hay vida extraterrestre

$D$  :  $3 > 5$

$\neg D$  :  $3 \leq 5$

$E$  : Los cuadrados son rectángulos

$\neg E$  : Los cuadrados no son rectángulos

Una proposición es verdadera si su negación es falsa

Una proposición es falsa cuando su negación es verdadera

Una proposición es verdadera si su negación es falsa

Una proposición es falsa cuando su negación es verdadera

La negación de P consiste de **todas** las alternativas a P,  
así que la negación de la negación de P es P.

Una proposición es verdadera si su negación es falsa

Una proposición es falsa cuando su negación es verdadera

La negación de P consiste de **todas** las alternativas a P,  
así que la negación de la negación de P es P.

E : Las arañas son insectos

$\neg E$  :

Una proposición es verdadera si su negación es falsa

Una proposición es falsa cuando su negación es verdadera

La negación de P consiste de **todas** las alternativas a P,  
así que la negación de la negación de P es P.

E : Las arañas son insectos

$\neg E$  : Las arañas no son insectos

$\neg\neg E$  :

Una proposición es verdadera si su negación es falsa

Una proposición es falsa cuando su negación es verdadera

La negación de P consiste de **todas** las alternativas a P,  
así que la negación de la negación de P es P.

E : Las arañas son insectos

$\neg E$  : Las arañas no son insectos

$\neg\neg E$  : Las arañas si son insectos

La **conjunción** de dos proposiciones  $P$ ,  $Q$  es la proposición  $P$  y  $Q$  ( $P \wedge Q$ ) que dice que  $P$  y  $Q$  son verdaderas.

La **conjunción** de dos proposiciones P, Q es la proposición P y Q ( $P \wedge Q$ ) que dice que P y Q son verdaderas.

*A : Los murciélagos son aves*

*B : El Sol brilla*

*A  $\wedge$  B :*

La **conjunción** de dos proposiciones P, Q es la proposición P y Q ( $P \wedge Q$ ) que dice que P y Q son verdaderas.

*A : Los murciélagos son aves*

*B : El sol brilla*

*A  $\wedge$  B :*

La **conjunción** de dos proposiciones  $P$ ,  $Q$  es la proposición  $P$  y  $Q$  ( $P \wedge Q$ ) que dice que  $P$  y  $Q$  son verdaderas.

*A : Los murciélagos son aves*

*B : El sol brilla*

*$A \wedge B$  : Los murciélagos son aves y el Sol brilla*

*C :  $x \leq y$*

*D :  $x \geq y$*

*$C \wedge D$  :*

La **conjunción** de dos proposiciones  $P$ ,  $Q$  es la proposición  $P$  y  $Q$  ( $P \wedge Q$ ) que dice que  $P$  y  $Q$  son verdaderas.

$A$  : *Los murciélagos son aves*

$B$  : *El Sol brilla*

$A \wedge B$  : *Los murciélagos son aves y el Sol brilla*

$C$  :  $x \leq y$

$D$  :  $x \geq y$

$C \wedge D$  :  $x \leq y$  y  $x \geq y$  que equivale a:  $x = y$

La **disyunción** de dos proposiciones  $P$ ,  $Q$  es la proposición  $P$  o  $Q$  ( $P \vee Q$ ) que dice que al menos una es verdadera.

La **disyunción** de dos proposiciones P, Q es la proposición P o Q ( $P \vee Q$ ) que dice que al menos una es verdadera.

*A : Los murciélagos son aves*

*B : El sol brilla*

*A  $\vee$  B :*

La **disyunción** de dos proposiciones  $P$ ,  $Q$  es la proposición  $P$  o  $Q$  ( $P \vee Q$ ) que dice que al menos una es verdadera.

*A : Los murciélagos son aves*

*B : El sol brilla*

*$A \vee B$  : Los murciélagos son aves o el sol brilla*

La **disyunción** de dos proposiciones  $P$ ,  $Q$  es la proposición  $P$  o  $Q$  ( $P \vee Q$ ) que dice que al menos una es verdadera..

*A : Los murciélagos son aves*

*B : El sol brilla*

*$A \vee B$  : Los murciélagos son aves o el sol brilla*

*E :  $x < y$*

*F :  $x > y$*

*$E \vee F$  :*

La **disyunción** de dos proposiciones P, Q es la proposición P o Q ( $P \vee Q$ ) que dice que al menos una es verdadera.

*A : Los murciélagos son aves*

*B : El sol brilla*

*$A \vee B$  : Los murciélagos son aves o el sol brilla*

*E :  $x < y$*

*F :  $x > y$*

*$E \vee F$  :  $x < y$  o  $x > y$  que equivale a:  $x \neq y$*

¿Cual es la negación de  $P \wedge Q$ ?

$P \wedge Q$  dice que ambas proposiciones son verdaderas.

¿Cual es la negación de  $P \wedge Q$ ?

$P \wedge Q$  dice que ambas proposiciones son verdaderas.

Negar  $P \wedge Q$  es decir que al menos una de las dos es falsa.

¿Cual es la negación de  $P \wedge Q$ ?

$P \wedge Q$  dice que ambas proposiciones son verdaderas.

Negar  $P \wedge Q$  es decir que al menos una de las dos es falsa.

$$\neg (P \wedge Q) = \neg P \vee \neg Q$$

¿Cual es la negación de  $P \wedge Q$ ?

$P \wedge Q$  dice que ambas proposiciones son verdaderas.

Negar  $P \wedge Q$  es decir que al menos una de las dos es falsa.

$$\neg (P \wedge Q) = \neg P \vee \neg Q$$

$A \wedge B$  : *Los murciélagos son aves **y** el sol brilla.*

$\neg (A \wedge B)$  :

¿Cual es la negación de  $P \wedge Q$ ?

$P \wedge Q$  dice que ambas proposiciones son verdaderas.

Negar  $P \wedge Q$  es decir que al menos una de las dos es falsa.

$$\neg (P \wedge Q) = \neg P \vee \neg Q$$

$A \wedge B$  : *Los murciélagos son aves **y** el sol brilla.*

$\neg (A \wedge B)$  : *Los murciélagos no son aves **o** el sol no brilla.*

¿Cual será la negación de  $P \vee Q$ ?

$P \vee Q$  dice que *al menos una* de las dos es verdadera.

¿Cual será la negación de  $P \vee Q$ ?

$P \vee Q$  dice que *al menos una* de las dos es verdadera.

Negar  $P \vee Q$  es decir que *ninguna* de las dos es verdadera:

¿Cual será la negación de  $P \vee Q$ ?

$P \vee Q$  dice que *al menos una* de las dos es verdadera.

Negar  $P \vee Q$  es decir que *ninguna* de las dos es verdadera:

$$\neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$$

¿Cual será la negación de  $P \vee Q$ ?

$P \vee Q$  dice que *al menos una* de las dos es verdadera.

Negar  $P \vee Q$  es decir que *ninguna* de las dos es verdadera:

$$\neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$$

$A \vee B$  : *Los murciélagos son aves o el sol brilla.*

$\neg(A \vee B)$  :

¿Cual será la negación de  $P \vee Q$ ?

$P \vee Q$  dice que *al menos una* de las dos es verdadera.

Negar  $P \vee Q$  es decir que *ninguna* de las dos es verdadera:

$$\neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$$

$A \vee B$  : *Los murciélagos son aves **o** el sol brilla.*

$\neg(A \vee B)$  : *Los murciélagos no son aves **y** el sol no brilla.*

**E1:** Escriban las negaciones de las siguientes proposiciones

A: *Los políticos mienten o roban*

$\neg$ A:

B: *Las arañas son insectos y no tienen 6 patas.*

$\neg$ B:

C: *693 es múltiplo de 7 y es múltiplo de 9*

$\neg$ C:

D: *Los cuadrados no son rectángulos ni rombos*

$\neg$ D:

**E1:** Escriban las negaciones de las siguientes proposiciones

A: *Los políticos mienten o roban*

$\neg$ A: *Los políticos no mienten y no roban*

B: *Las arañas son insectos y no tienen 6 patas.*

$\neg$ B: *Las arañas no son insectos o tienen 6 patas.*

C: *693 es múltiplo de 7 y es múltiplo de 9*

$\neg$ C: *693 no es múltiplo de 7 o no es múltiplo de 9*

D: *Los cuadrados no son rectángulos ni rombos*

$\neg$ D: *Los cuadrados son rectángulos o rombos*

La **condicional** es la proposición  $P \rightarrow Q$  (si P entonces Q) que dice que si P es verdadera entonces Q es verdadera.

La **condicional** es la proposición  $P \rightarrow Q$  (si P entonces Q) que dice que si P es verdadera entonces Q es verdadera.

A : El sol brilla

B: Es de día

$A \rightarrow B$  : *Si el sol brilla entonces es de día*

La **condicional** es la proposición  $P \rightarrow Q$  (si P entonces Q) que dice que si P es verdadera entonces Q es verdadera.

A : El sol brilla

B: Es de día

$A \rightarrow B$  : *Si el sol brilla entonces es de día*

*La condicional  $P \rightarrow Q$  no dice que P o Q sean verdaderas, solamente afirma que si se cumple P entonces se cumple Q.*

La **condicional** es la proposición  $P \rightarrow Q$  (si P entonces Q) que dice que si P es verdadera entonces Q es verdadera.

*P : Los perros tienen 6 patas*

*Q: Los perros son insectos*

*P  $\rightarrow$  Q : Si los perros tienen 6 patas entonces son insectos*

La **condicional** es la proposición  $P \rightarrow Q$  (si P entonces Q) que dice que si P es verdadera entonces Q es verdadera.

*P : Los perros tienen 6 patas*

*Q: Los perros son insectos*

*P  $\rightarrow$  Q : Si los perros tienen 6 patas entonces son insectos*

*P y Q son falsas, pero P  $\rightarrow$  Q es verdadera*

E2 Si  $P: n$  es múltiplo de 4 y  $Q: n$  es par

¿cuales de las siguientes proposiciones son verdaderas?

$P \rightarrow Q :$

$Q \rightarrow P :$

$\neg P \rightarrow \neg Q :$

$\neg Q \rightarrow \neg P :$

E2 Si  $P: n$  es múltiplo de 4 y  $Q: n$  es par

¿cuales de las siguientes proposiciones son verdaderas?

$P \rightarrow Q$  : Si  $n$  es múltiplo de 4 entonces  $n$  es par V

$Q \rightarrow P$  : Si  $n$  es par entonces  $n$  es múltiplo de 4 F

$\neg P \rightarrow \neg Q$  : Si  $n$  no es múltiplo de 4 entonces  $n$  no es par F

$\neg Q \rightarrow \neg P$  : Si  $n$  no es par entonces  $n$  no es múltiplo de 4 V

**E3** Escribir las siguientes proposiciones como combinaciones de proposiciones mas simples

A: Las serpientes son bonitas pero peligrosas

B: Cuando esta nublado y hace viento llueve

C: La música relaja si es suave

¿Cual será la negación de  $P \rightarrow Q$  ?

¿Cual será la negación de  $P \rightarrow Q$  ?

$P \rightarrow Q$  dice que si  $P$  es verdad entonces  $Q$  es verdad .

Negar  $P \rightarrow Q$  es decir que  $P$  es verdad y  $Q$  no es verdad:

¿Cual será la negación de  $P \rightarrow Q$  ?

$P \rightarrow Q$  dice que si  $P$  es verdad entonces  $Q$  es verdad .

Negar  $P \rightarrow Q$  es decir que  $P$  es verdad y  $Q$  no es verdad:

$$\neg(P \rightarrow Q) = P \wedge \neg Q$$

¿Cual será la negación de  $P \rightarrow Q$  ?

$P \rightarrow Q$  dice que si P es verdad entonces Q es verdad .

Negar  $P \rightarrow Q$  es decir que P es verdad y Q no es verdad:

$$\neg(P \rightarrow Q) = P \wedge \neg Q$$

$Q \rightarrow P$  : *Si está oscuro entonces es de noche*

$\neg(Q \rightarrow P)$  :

¿Cual será la negación de  $P \rightarrow Q$  ?

$P \rightarrow Q$  dice que si P es verdad entonces Q es verdad .

Negar  $P \rightarrow Q$  es decir que P es verdad y Q no es verdad:

$$\neg(P \rightarrow Q) = P \wedge \neg Q$$

$Q \rightarrow P$  : *Si está oscuro entonces es de noche*

$\neg(Q \rightarrow P)$  : *Está oscuro y no es de noche*

**E4** Escriban las negaciones de las siguientes proposiciones

A : *Si  $x > 1$  entonces  $x^2 > x$*

B: *Si dos elipses tienen área iguales entonces tienen perímetros iguales*

C: *Si  $n$  es múltiplo de 6 entonces  $n$  es múltiplo de 2 y de 3*

**E4** Escriban las negaciones de las siguientes proposiciones

A : *Si  $x > 1$  entonces  $x^2 > x$*

$\neg$ A :  *$x > 1$  y  $x^2 \leq x$*

B: *Si dos elipses tienen áreas iguales entonces tienen perímetros iguales*

$\neg$ B: *Dos elipses tienen áreas iguales y tienen y tienen perímetros distintos*

C: *Si  $n$  es múltiplo de 6 entonces  $n$  es múltiplo de 2 y de 3*

$\neg$ C:  *$n$  es múltiplo de 6 y  $n$  no es múltiplo de 2 o de 3*

Veamos que  $P \rightarrow Q$  es equivalente a  $\neg Q \rightarrow \neg P$

Como  $\neg(P \rightarrow Q) = P \wedge \neg Q$

entonces negando las dos proposiciones obtenemos

$$P \rightarrow Q = \neg(P \wedge \neg Q) = \neg P \vee Q$$

Veamos que  $P \rightarrow Q$  es equivalente a  $\neg Q \rightarrow \neg P$

Como  $\neg(P \rightarrow Q) = P \wedge \neg Q$

entonces negando las dos proposiciones obtenemos

$$P \rightarrow Q = \neg(P \wedge \neg Q) = \neg P \vee Q$$

Y por la misma razón

$$\neg Q \rightarrow \neg P = \neg(\neg Q \wedge P) = Q \vee \neg P$$

Así que

$$\neg Q \rightarrow \neg P = P \rightarrow Q$$

Así que las siguientes proposiciones son equivalentes:

$$P \rightarrow Q \quad = \quad \neg P \vee Q \quad = \quad \neg Q \rightarrow \neg P$$

Así que las siguientes proposiciones son equivalentes:

$$P \rightarrow Q \quad = \quad \neg P \vee Q \quad = \quad \neg Q \rightarrow \neg P$$

Por ejemplo, son equivalentes

$P \rightarrow Q$  : *Si  $n$  es múltiplo de 4 entonces  $n$  es par*

$\neg P \vee Q$  :  *$n$  no es múltiplo de 4 o  $n$  es par*

$\neg Q \rightarrow \neg P$  : *Si  $n$  no es par entonces  $n$  no es múltiplo de 4*

Los conectores lógicos  $\neg$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\rightarrow$  pueden combinarse de distintas maneras para obtener proposiciones mas complicadas.

Los conectores lógicos  $\neg$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\rightarrow$  pueden combinarse de distintas maneras para obtener proposiciones mas complicadas.

La **doble condicional**  $P \leftrightarrow Q$  dice que si P es verdad entonces Q es verdad y que si Q es verdad entonces P es verdad.

Se le denota por  $P \leftrightarrow Q$  y se lee "P si y solo si Q".

$$P \leftrightarrow Q = (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$$

Los conectores lógicos  $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow$  pueden combinarse de distintas maneras para obtener proposiciones mas complicadas.

La **doble condicional**  $P \leftrightarrow Q$  dice que si P es verdad entonces Q es verdad y que si Q es verdad entonces P verdad.

Se le denota por  $P \leftrightarrow Q$  y se lee "P si y solo si Q".

$$P \leftrightarrow Q = (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$$

$S \leftrightarrow P$  : *Los triángulos T y T' son semejantes si y solo si los lados de T y T' son proporcionales.*

E5 La condicional  $\rightarrow$  es una combinación de  $\neg$  y  $\vee$ .

$$P \rightarrow Q = \neg P \vee Q$$

¿Podrán expresar  $\rightarrow$  como combinación de  $\neg$  y  $\wedge$  ?

¿Podrán expresar  $\wedge$  como combinación de  $\neg$  y  $\vee$  ?

¿Podrán expresar  $\vee$  como combinación de  $\neg$  y  $\wedge$  ?

¿Podrán expresar  $\wedge$  y a  $\vee$  como combinaciones de  $\neg$  y  $\rightarrow$  ?



# Significados y cuantificadores

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

**E1** ¿Las siguientes afirmaciones son claras? Si alguna no lo es, digan por que.

*Todos los perros no ladran*

*Los perros tienen 4 patas*

*5 no tiene raíz cuadrada*

*En un triángulo rectángulo  $a^2+b^2=c^2$*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*Todos los perros no ladran*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*Todos los perros no ladran*

no es nada claro: podría interpretarse como *No todas los perros ladran* o como *Ningún perro ladra*.

*Lo que digan debe entenderse!*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*Todos los perros no ladran*

no es nada claro: podría interpretarse como *No todas los perros ladran* o como *Ningún perro ladra*.

*Lo que digan debe entenderse!*

*Los perros tienen 4 patas*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*Todos los perros no ladran*

no es nada claro: podría interpretarse como *No todas los perros ladran* o como *Ningún perro ladra*.

*Lo que digan debe entenderse!*

*Los perros tienen 4 patas*

puede querer decir que los perros como especie tienen 4 patas o que los perros como individuos tienen 4 patas.

*Hay que evitar ambigüedades*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*5 no tiene raíz cuadrada*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*5 no tiene raíz cuadrada*

¿se refieren a que no tiene raíz entera, o racional, o real, o...?

*Aclararen a que se refieren*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*5 no tiene raíz cuadrada*

¿se refieren a que no tiene raíz entera, o racional, o real, o...?

*Aclararen a que se refieren*

*En un triángulo rectángulo  $a^2+b^2=c^2$*

En matemáticas las afirmaciones deben quedar claras, de modo que no haya duda de su veracidad o falsedad.

*5 no tiene raíz cuadrada*

¿se refieren a que no tiene raíz entera, o racional, o real, o...?

*Aclararen a que se refieren*

*En un triángulo rectángulo  $a^2+b^2=c^2$*

*¿Quiénes son  $a, b, c$ ?*

*Sí no se entiende no dice nada!*

Cuando se afirma algo en matemáticas se entiende que es cierto **siempre**, sin excepciones, a menos que se indique claramente lo contrario.

Cuando se afirma algo en matemáticas se entiende que es cierto **siempre**, sin excepciones, a menos que se indique claramente lo contrario.

*Los perros tienen 4 patas*

significa

*Todos los perros (si excepción) tienen 4 patas*

que equivale a

*Si P es un perro entonces P tiene 4 patas*

Cuando se afirma algo en matemáticas se entiende que es cierto **siempre**, sin excepciones, a menos que se indique claramente lo contrario.

*Los ángulos internos de un cuadrilátero suman  $360^\circ$*

significa

*Los ángulos internos de cada cuadrilátero suman  $360^\circ$*

no de un cuadrilátero en especial, sino de todos

Para precisar el significado de las afirmaciones en matemáticas y en lógica se usan **cuantificadores**

**Para todo** (o **todos**)

**Para algún** (o **algunos**)

**Para ningún** (o **ningunos**)

Para precisar el significado de las afirmaciones en matemáticas y en lógica se usan **cuantificadores**

*Cuantificador :*

*Significa:*

*Se abrevia:*

**Para todo** (o **todos**)

*Se cumple siempre,  
sin excepciones*

$\forall$

**Para algún** (o **algunos**)

*Se cumple al menos una vez,  
quizá siempre*

$\exists$

**Para ningún** (o **ningunos**)

*No se cumple nunca*

$\nexists$

¿Cierto o falso?

*Las aves vuelan*

¿Cierto o falso?

*Las aves vuelan =*

*Todas los aves vuelan =*

*No existen aves que no vuelen*

¿Cierto o falso?

*Las aves vuelan =*

*Todas los aves vuelan =*

*No existen aves que no vuelen*

*(La proposición es falsa, porque hay aves que no vuelan)*

¿Cierto o falso?

*Todos los marcianos son verdes*

¿Cierto o falso?

*Todos los marcianos son verdes =*

*No existen marcianos que no sean verdes =*

*Si M es marciano entonces M es verde*

¿Cierto o falso?

*Todos los marcianos son verdes =*

*No existen marcianos que no sean verdes =*

*Si M es marciano entonces M es verde*

Al afirmar que todos los marcianos son verdes no afirmamos que los marcianos existen! sólo decimos que si existen son verdes.

*(La proposición es verdadera, porque no hay marcianos)*

¿Cierto o falso?

*Algunas estrellas brillan*

¿Cierto o falso?

*Algunas estrellas brillan =*

*Existen estrellas que brillan =*

*Al menos una estrella brilla*

¿Cierto o falso?

*Algunas estrellas brillan =*

*Existen estrellas que brillan =*

*Al menos una estrella brilla*

Al afirmar que algunas estrellas brillan no afirmamos que algunas estrellas no brillan!

*(La proposición es verdadera)*

¿Cierto o falso?

*Algunos perros no vuelan*

¿Cierto o falso?

*Algunos perros no vuelan =*

*Existen perros que no vuelan =*

*Al menos un perro no vuela*

¿Cierto o falso?

*Algunos perros no vuelan =*

*Existen perros que no vuelan =*

*Al menos un perro no vuela*

Al afirmar que algunos perros no vuelan no afirmamos que algunos perros si vuelen!

*(La proposición es verdadera)*

¿Como se niegan proposiciones con cuantificadores?

A: *Todos los cuadriláteros son rectángulos*

$\neg A$  :

B: *Algunos cuadriláteros son rectángulos*

$\neg B$  :

C: *Ningún rectángulo es un cuadrado*

$\neg C$  :

¿Como se niegan proposiciones con cuantificadores?

A: *Todos los cuadriláteros son rectángulos*

$\neg$ A : *Algunos cuadriláteros no son rectángulos*

B: *Algunos cuadriláteros son rectángulos*

$\neg$ B : *Ningún cuadrilátero es rectángulo*

C: *Ningún rectángulo es un cuadrado*

$\neg$ C : *Algún rectángulo es un cuadrado*

E2      ¿Cuales son las negaciones de estas proposiciones?

A : *Todas las aves vuelan*                       $\neg A$  :

B : *Ningún mamífero vuela*                       $\neg B$  :

C : *Algunas estrellas brillan*                       $\neg C$  :

D: *Algunos polinomios no tienen raíces*

$\neg D$  :

E: *Si  $x$  es un número real entonces  $x < x^2$*

$\neg E$  :

A : *Todas las aves vuelan*

$\neg A$  :

A : *Todas las aves vuelan*

$\neg$ A : *Algunas aves no vuelan*

A : *Todas las aves vuelan*

$\neg$ A : *Algunas aves no vuelan*

B : *Ningún mamífero vuela*

$\neg$ B :

A : *Todas las aves vuelan*

$\neg$ A : *Algunas aves no vuelan*

B : *Ningún mamífero vuela*

$\neg$ B : *Algunos mamíferos vuelan*

A : *Todas las aves vuelan*

$\neg$ A : *Algunas aves no vuelan*

B : *Ningún mamífero vuela*

$\neg$ B : *Algunos mamíferos vuelan*

C : *Algunas estrellas brillan*

$\neg$ C :

*A : Todas las aves vuelan*

$\neg$  A : *Algunas aves no vuelan*

*B : Ningún mamífero vuela*

$\neg$  B : *Algunos mamíferos vuelan*

*C : Algunas estrellas brillan*

$\neg$  C : *Ninguna estrella brilla*

*A : Todas las aves vuelan*

$\neg A$  : *Algunas aves no vuelan*

*B : Ningún mamífero vuela*

$\neg B$  : *Algunos mamíferos vuelan*

*C : Algunas estrellas brillan*

$\neg C$  : *Ninguna estrella brilla*

*D: Algunos polinomios no tienen raíces*

$\neg D$  :

A : *Todas las aves vuelan*

$\neg$ A : *Algunas aves no vuelan*

B : *Ningún mamífero vuela*

$\neg$ B : *Algunos mamíferos vuelan*

C : *Algunas estrellas brillan*

$\neg$ C : *Ninguna estrella brilla*

D: *Algunos polinomios no tienen raíces*

$\neg$ D : *Todos los polinomios tienen raíces*

A : *Todas las aves vuelan*

$\neg$ A : *Algunas aves no vuelan*

B : *Ningún mamífero vuela*

$\neg$ B : *Algunos mamíferos vuelan*

C : *Algunas estrellas brillan*

$\neg$ C : *Ninguna estrella brilla*

D: *Algunos polinomios no tienen raíces*

$\neg$ D : *Todos los polinomios tienen raíces*

E: *Si  $x$  es un número real entonces  $x < x^2$*

$\neg$ E :

*A : Todas las aves vuelan*

$\neg A$  : *Algunas aves no vuelan*

*B : Ningún mamífero vuela*

$\neg B$  : *Algunos mamíferos vuelan*

*C : Algunas estrellas brillan*

$\neg C$  : *Ninguna estrella brilla*

*D: Algunos polinomios no tienen raíces*

$\neg D$  : *Todos los polinomios tienen raíces*

*E: Si  $x$  es un número real entonces  $x < x^2$*

$\neg E$  : *Existe un número real  $x$  tal que  $x \geq x^2$*