

# Argumentos lógicos

Al combinar proposiciones por medio de  $\neg$   $\wedge$   $\vee$   $\rightarrow$  es posible obtener proposiciones que siempre son verdaderas, o que siempre son falsas, sin importar si las proposiciones iniciales son verdaderas o falsas.

Al combinar proposiciones por medio de  $\neg$   $\wedge$   $\vee$   $\rightarrow$  es posible obtener proposiciones que siempre son verdaderas, o que siempre son falsas, sin importar si las proposiciones iniciales son verdaderas o falsas.

$P \vee \neg P$  siempre es verdadera, sin importar P

$P \wedge \neg P$  siempre es falsa, sin importar P

Las combinaciones de proposiciones que siempre son verdaderas se llaman **tautologías** y son importantes porque son la base de los razonamientos lógicos.

¿Ejemplos de tautologías?

Las combinaciones de proposiciones que siempre son verdaderas se llaman **tautologías** y son importantes porque son la base de los razonamientos lógicos.

¿Ejemplos de tautologías?

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

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

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

Las combinaciones de proposiciones que siempre son falsas se llaman **contradicciones**

¿Ejemplos de contradicciones?

Las combinaciones de proposiciones que siempre son falsas se llaman **contradicciones**

¿Ejemplos de contradicciones?

$$(P \rightarrow \neg P)$$

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

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

# Argumentos lógicos

Un **argumento lógico** es un razonamiento que a partir de proposiciones verdaderas *siempre* obtiene conclusiones verdaderas *independientemente* de que digan las proposiciones.



# Argumentos lógicos

Un **argumento lógico** es un razonamiento que a partir de proposiciones verdaderas *siempre* obtiene conclusiones verdaderas *independientemente* de que digan las proposiciones.

Podemos dar argumentos lógicos usando las condicionales que son tautologías.

¿Argumento lógico?

$$(P \vee Q) \wedge \neg P \Rightarrow ?$$

*Hoy es sábado o domingo* y *Hoy no es sábado*  
 $\Rightarrow$

¿Argumento lógico?

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

*Hoy es sábado o domingo   y   Hoy no es sábado  
⇒   Hoy es domingo*

¿Argumento lógico?

$(P \rightarrow Q) \wedge P \Rightarrow ?$

*Si cae nieve hace frio    y    Cae nieve*  
 $\Rightarrow$

¿Argumento lógico?

$$(P \rightarrow Q) \wedge P \Rightarrow Q$$

*Si cae nieve hace frio    y    Cae nieve*  
*⇒    Hace frio*

¿Argumento lógico?

$$(P \rightarrow Q) \wedge \neg Q \Rightarrow ?$$

*Si cae nieve hace frio    y    No hace frio*

$\Rightarrow$

¿Argumento lógico?

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

*Si cae nieve hace frio    y    No hace frio*  
*⇒    No cae nieve*

¿Argumento lógico?

$$(P \rightarrow Q) \wedge \neg P \Rightarrow ?$$

*Si cae nieve hace frio*   y   *No cae nieve*  
 $\Rightarrow$



¿Argumento lógico?

$$(P \rightarrow Q) \wedge \neg P \not\Rightarrow \neg Q$$

*Si cae nieve hace frio*    y    *No cae nieve*  
 *~~$\Rightarrow$~~  No hace frio*

¿Argumento lógico?

$$(P \rightarrow Q) \wedge Q \Rightarrow ?$$

*Si cae nieve hace frio*   y   *Hace frio*  
 $\Rightarrow$

¿Argumento lógico?

$$(P \rightarrow Q) \wedge Q \quad \Rightarrow \quad P$$

*Si cae nieve hace frio    y    Hace frio*  
 *$\Rightarrow$     Cae nieve*

E1 ¿A que conclusiones lógicas pueden llegar?

(a veces no se puede llegar a ninguna)

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

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

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

$$(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R) \Rightarrow$$

E1 ¿A que conclusiones lógicas pueden llegar?

(a veces no se puede llegar a ninguna)

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

$$\neg P \wedge (P \rightarrow Q) \Rightarrow \textit{no se puede concluir nada}$$

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

$$(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R) \Rightarrow P \rightarrow R$$

# Argumentos lógicos y falacias

Los argumentos anteriores son muy simples y es fácil ver si son válidos o no. A los argumentos que parecen lógicos pero no lo son se les llama **falacias**.

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

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

# Argumentos lógicos y falacias

Los argumentos anteriores son muy simples y es fácil ver si son válidos o no. A los argumentos que parecen lógicos pero no lo son se les llama **falacias**.

$$(P \rightarrow Q) \wedge \neg Q \Rightarrow \neg P \quad \textit{argumento lógico}$$

$$(P \rightarrow Q) \wedge \neg P \Rightarrow \neg Q \quad \textit{falacia}$$

# Argumentos lógicos y falacias

Hay otros tipos de argumentos lógicos que se obtienen combinando de maneras mas sutiles las proposiciones con cuantificadores.



# Argumentos lógicos y falacias

Hay otros tipos de argumentos lógicos que se obtienen combinando de maneras mas sutiles las proposiciones con cuantificadores.

*Todos los pericos son aves*   y   *Todas las aves vuelan*

$\Rightarrow$

# Argumentos lógicos y falacias

Hay otros tipos de argumentos lógicos que se obtienen combinando de maneras mas sutiles las proposiciones con cuantificadores.

*Todos los pericos son aves    y    Todas las aves vuelan*

$\Rightarrow$  *Todos los pericos vuelan*

# Argumentos lógicos y falacias

Hay otros tipos de argumentos lógicos que se obtienen combinando de maneras mas sutiles las proposiciones con cuantificadores.

*Ninguna iguana vuela*   y   *Todas las aves vuelan*

⇒

# Argumentos lógicos y falacias

Hay otros tipos de argumentos lógicos que se obtienen combinando de maneras mas sutiles las proposiciones con cuantificadores.

*Ninguna iguana vuela    y    Todas las aves vuelan*

$\Rightarrow$  *Ninguna iguana es ave*

# Argumentos lógicos y falacias

Hay otros tipos de argumentos lógicos que se obtienen combinando de maneras mas sutiles las proposiciones con cuantificadores.

*Algunos pájaros son aves    y    Todas las aves vuelan*

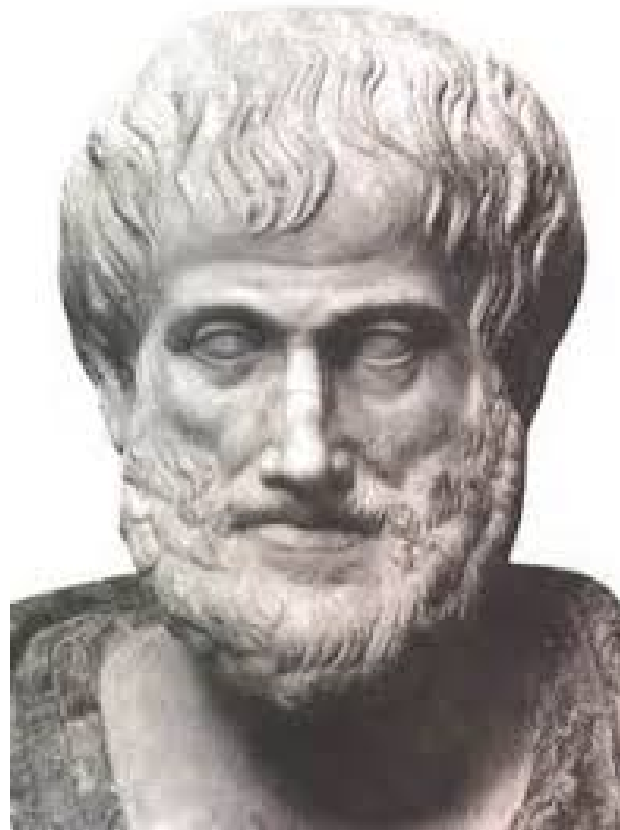
$\Rightarrow$

# Argumentos lógicos y falacias

Hay otros tipos de argumentos lógicos que se obtienen combinando de maneras mas sutiles las proposiciones con cuantificadores.

*Algunos pájaros son aves   y   Todas las aves vuelan*  
 $\Rightarrow$    *Algunos pájaros vuelan*

Los argumentos de este tipo son muy generales y muy útiles, fueron estudiados por primera vez por en el siglo 4AC por Aristoteles.



Hay que tener cuidado al hacer argumentos con cuantificadores porque hay muchas combinaciones posibles, algunos son argumentos lógicos y otros son falacias.



Hay que tener cuidado al hacer argumentos con cuantificadores porque hay muchas combinaciones posibles, algunos son argumentos lógicos y otros son falacias.

Para que un argumento sea lógico **no basta** con que la conclusión sea verdadera

*Todos los pericos son aves   y   Algunas aves vuelan*

$\Rightarrow$  ?

*Todos los pericos son aves   y   Algunas aves vuelan*

*?  
⇒ Algunos pericos vuelan*

*Todos los pericos son aves    y    Algunas aves vuelan*

*⇒ ~~x~~ Algunos pericos vuelan*

**Es una falacia.** Es verdad que algunos pericos vuelan, pero eso no es una consecuencia lógica de lo anterior. Para ver que el argumento anterior es inválido basta cambiar *pericos* por *pingüinos*.

*Algunos insectos no tienen patas   y   Todas las arañas  
tienen patas*

?



*Algunos insectos no tienen patas   y   Todas las arañas  
tienen patas*

*⇒ Algunos insectos no son arañas*

*Algunos insectos no tienen patas   y   Todas las arañas tienen patas*

$\Rightarrow$  *Algunos insectos no son arañas*

Es un argumento lógico.

*Ninguna iguana es ave   y   Todas las aves vuelan*

$\Rightarrow$    ?



*Ninguna iguana es ave   y   Todas las aves vuelan*

*?  
⇒   Ninguna iguana vuela*

*Ninguna iguana es ave   y   Todas las aves vuelan*

**⇒** *Ninguna iguana vuela*

**Es una falacia.** Se puede ver que el argumento anterior es inválido cambiando *iguana* por *murciélago*.

E2      ¿Que se puede concluir lógicamente?

*Algunos reptiles son iguanas   y   ninguna iguana vuela*

⇒

*Ningún insecto es un ave   y   Ningún ave es un reptil*

⇒

*Algunos europeos son franceses   y   algunos franceses son ricos*

⇒

*Algunos reptiles son iguanas y ninguna iguana vuela*

$\Rightarrow$  ?

*Algunos reptiles son iguanas y ninguna iguana vuela*

*?*

$\Rightarrow$  *Algunos reptiles no vuelan*

*Algunos reptiles son iguanas y ninguna iguana vuela*

$\Rightarrow$  *Algunos reptiles no vuelan*

Es un argumento lógico.

*Ningún insecto es un ave   y   Ningún ave es un reptil*

$\Rightarrow$  ?

*Ningún insecto es un ave   y   Ningún ave es un reptil*

*?*

$\Rightarrow$  *Ningún insecto es un reptil*



*Ningún insecto es un ave    y    Ningún ave es un reptil*

*⇒ Ningún insecto es un reptil*

**Es una falacia.** Para ver que argumento es inválido, basta cambiar *insecto* por *cocodrilo*.

*Algunos europeos son franceses y algunos franceses son ricos*

$\Rightarrow$  ?

*Algunos europeos son franceses y algunos franceses son ricos*

*?*

$\Rightarrow$  *algunos europeos son ricos*

*Algunos europeos son franceses y algunos franceses son ricos*

$\Rightarrow$  *algunos europeos son ricos*

**Es una falacia.** Para ver que argumento es inválido, basta cambiar *europeos* por *niños* y *ricos* por *viejos*

# ¿Argumento lógico o falacia?

Lo importante de los argumentos lógicos no es lo que dicen en particular, sino *su estructura*, la manera en que esta conectadas las distintas partes.

Su validez o invalidez se puede aclarar si los vemos de manera abstracta, sin referencia a cosas que ya conocemos.

¿Este argumento es válido?

*Todos los cazadores tienen dientes*

*algunos gatos son cazadores*

*Por lo tanto algunos gatos tienen dientes*

¿Este argumento es válido?

*Todos los cazadores tienen dientes*

*algunos gatos son cazadores*

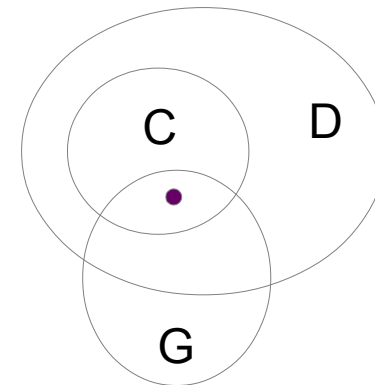
*Por lo tanto algunos gatos tienen dientes*

Puede escribirse como

*Todos los C son D*

*y algunos G son C*

*Por lo tanto algunos G son D*



El argumento es válido

¿Y este argumento es válido?

*Platón era un gran filósofo*

*Todos los griegos eran grandes filósofos*

*Por lo tanto Platón era griego*



¿Y este argumento es válido?

*Platón era un gran filósofo*

*Todos los griegos eran grandes filósofos*

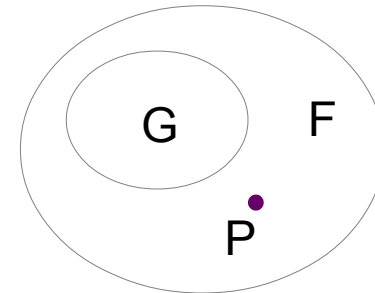
*Por lo tanto Platón era griego*

Puede escribirse como

*P es F*

*Todos los G son F*

*Por lo tanto P es G*



La conclusión es cierta, pero el argumento no es válido!

*Todo X es Y      y      Todo Y es Z       $\Rightarrow$       ?*

*Todo X es Y*    y    *Todo Y es Z*    <sup>?</sup>  
 $\Rightarrow$     *Todo X es Z*

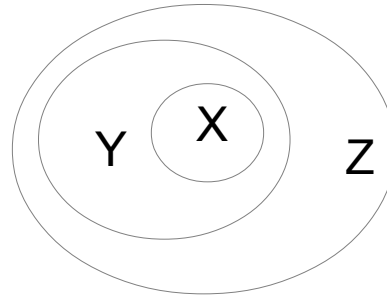
*Todo X es Y*

y

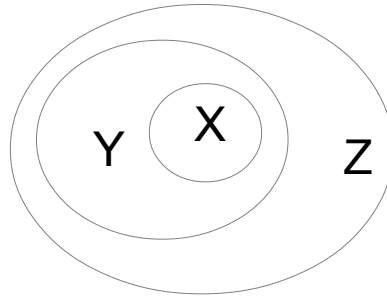
*Todo Y es Z*



*Todo X es Z*

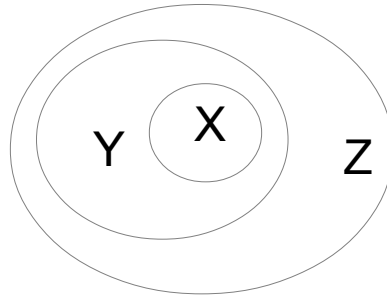


*Todo X es Y*   y   *Todo Y es Z*    $\Rightarrow$    *Todo X es Z*   ✓



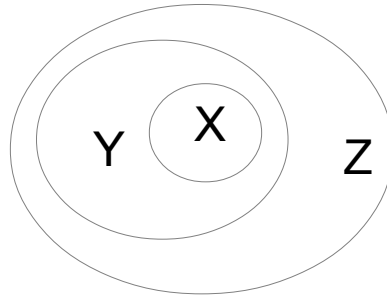
*Ningún X es Y*   y   *Ningún Y es Z*    $\Rightarrow$    «

*Todo X es Y*   y   *Todo Y es Z*    $\Rightarrow$    *Todo X es Z*   ✓

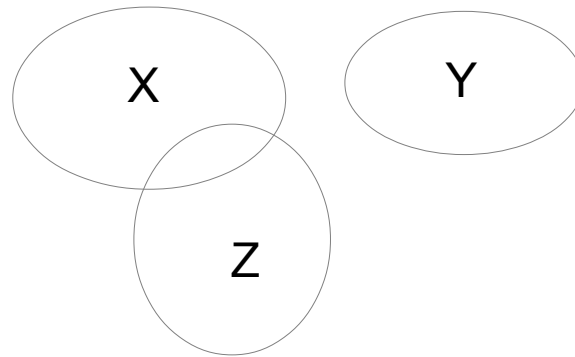


*Ningún X es Y*   y   *Ningún Y es Z*    $\Rightarrow$    *Ningún X es Z*   ?

*Todo X es Y*    y    *Todo Y es Z*     $\Rightarrow$     *Todo X es Z*    ✓



*Ningún X es Y*    y    *Ningún Y es Z*     $\nRightarrow$     *Ningún X es Z*



E3 ¿Que se puede concluir?

*Algún X es Y    y    Algún Y es Z     $\Rightarrow$     ?*

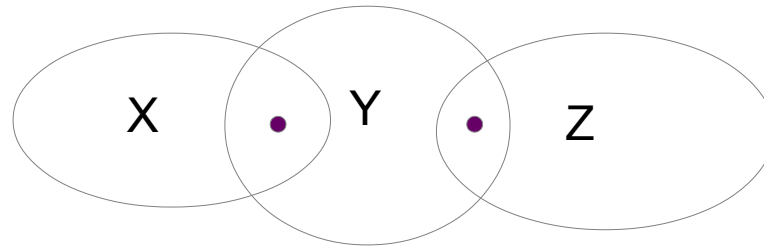
*Algún X es Y    y    Ningún Y es Z     $\Rightarrow$*



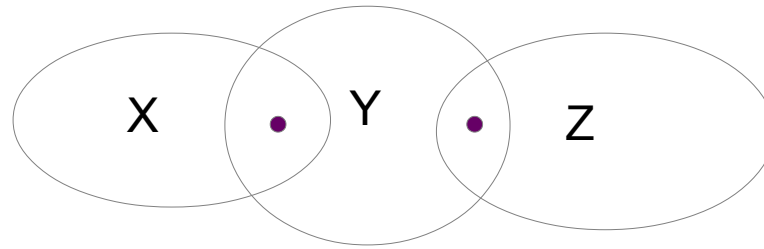
*Algún X es Y*    y    *Algún Y es Z*     $\Rightarrow$     ?

*Algún X es Y*   y   *Algún Y es Z*    $\overset{?}{\Rightarrow}$    *Algún X es Z*

*Algún X es Y*    y    *Algún Y es Z*     ~~$\Rightarrow$~~     *Algún X es Z*

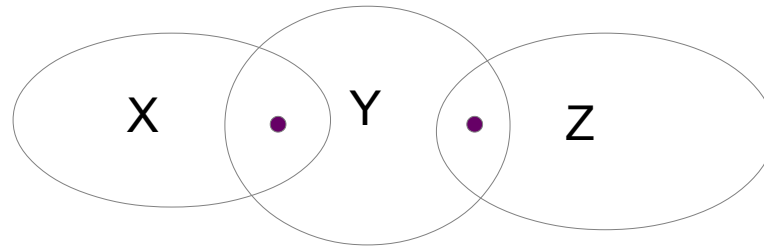


*Algún X es Y*   y   *Algún Y es Z*    ~~$\Rightarrow$~~    *Algún X es Z*



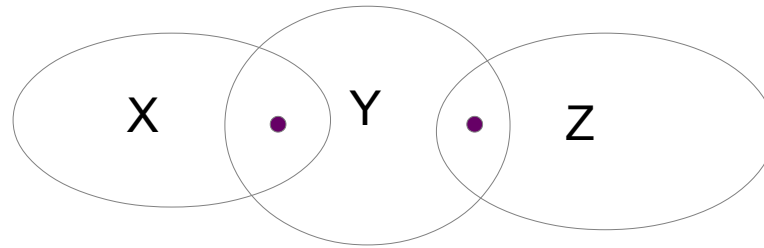
*Algún X es Y*   y   *Ningún Y es Z*    $\Rightarrow$    ?

*Algún X es Y*    y    *Algún Y es Z*     ~~$\Rightarrow$~~     *Algún X es Z*

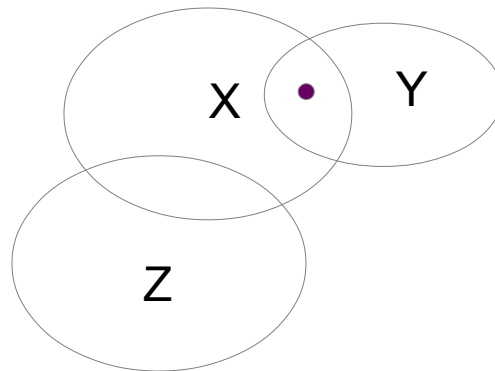


*Algún X es Y*    y    *Ningún Y es Z*     $\overset{?}{\Rightarrow}$     *Algún X no es Z*

*Algún X es Y*    y    *Algún Y es Z*     ~~$\Rightarrow$~~     *Algún X es Z*



*Algún X es Y*    y    *Ningún Y es Z*     $\Rightarrow$     *Algún X no es Z* ✓



¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Todos los matemáticos son científicos*

*Algunos científicos están locos*

*así que algunos matemáticos están locos*

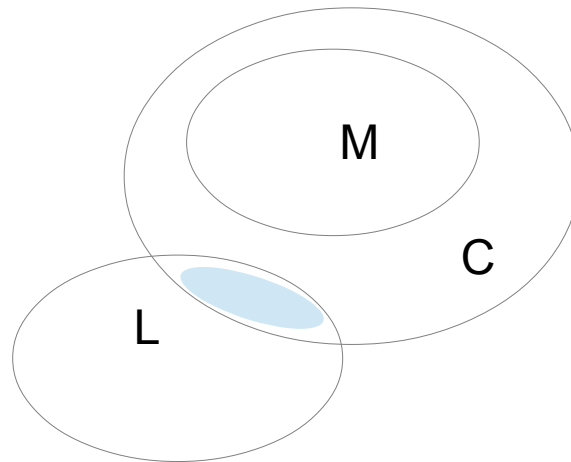
¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Todos los matemáticos son científicos*

*Algunos científicos están locos*

*así que algunos matemáticos están locos*

NO





¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Todos los marcianos son verdes*

*Ningún ser sin antenas es verde*

*Por lo tanto todos marcianos tienen antenas*

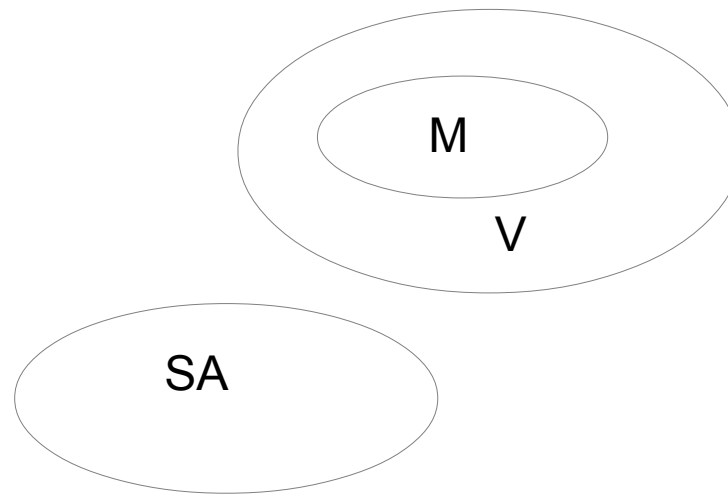
¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Todos los marcianos son verdes*

*Ningún ser sin antenas es verde*

*Por lo tanto todos marcianos tienen antenas*

*SI*



¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Ningún mentiroso es confiable*

*Ninguno de mis amigos es mentiroso*

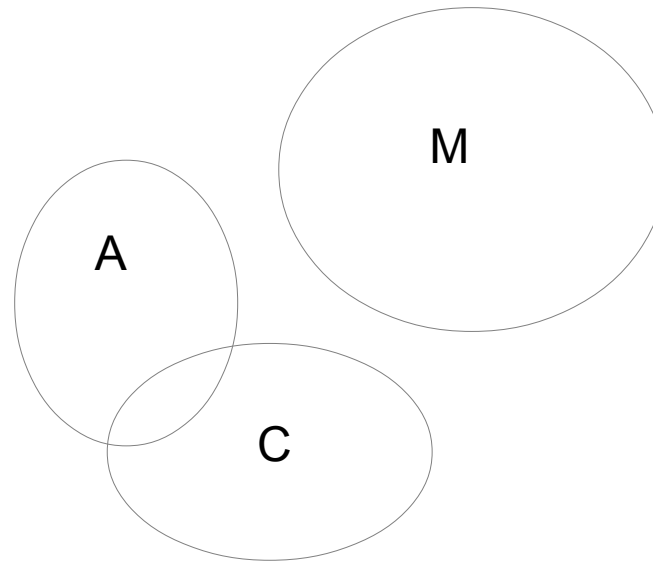
*Así que todos mis amigos son confiables.*

¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Ningún mentiroso es confiable*

*Ninguno de mis amigos es mentiroso*

*Así que todos mis amigos son confiables.*



**NO**

¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Algunos animales son cazadores*

*Algunos cazadores son gatos*

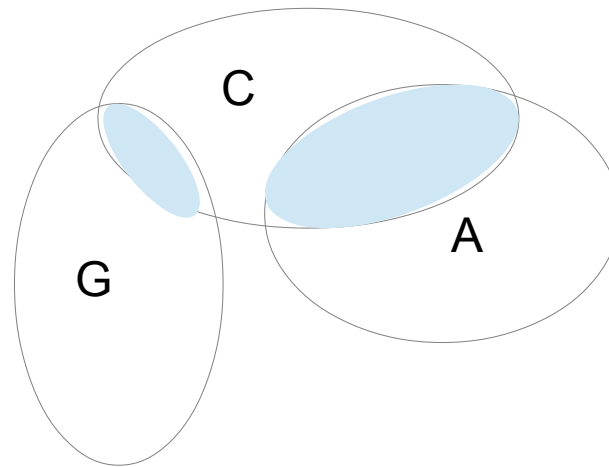
*Entonces algunos animales son gatos.*

¿Los siguientes argumentos son válidos o no?

*Algunos animales son cazadores*

*Algunos cazadores son gatos*

*Entonces algunos animales son gatos.*



**NO**

Los silogismos se pueden combinar para obtener argumentos lógicos mas elaborados,

Lewis Carrol (el de Alicia) tiene acertijos donde a partir de premisas aparentemente no relacionadas hay que sacar una conclusión lógica.

¿Que conclusión lógica se puede obtener?

*Ningún pato sabe bailar*

*Ningún oficial se niega a bailar*

*Todas mis aves de corral son patos*

*Entonces...*



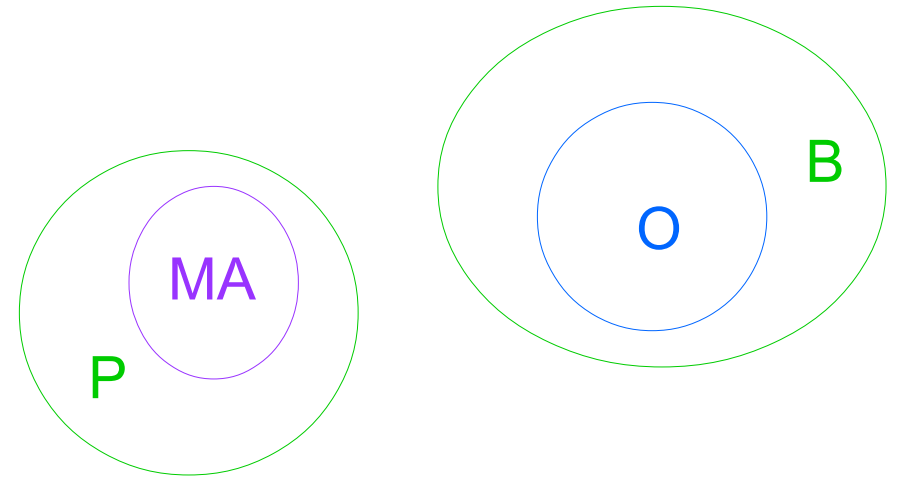
¿Que conclusión lógica se puede obtener?

*Ningún pato sabe bailar*

*Ningún oficial se niega a bailar*

*Todas mis aves de corral son patos*

*Entonces...*



*Ninguna de mis aves de corral es oficial*

¿Que conclusión lógica se puede obtener?

*Los colibríes son coloridos*

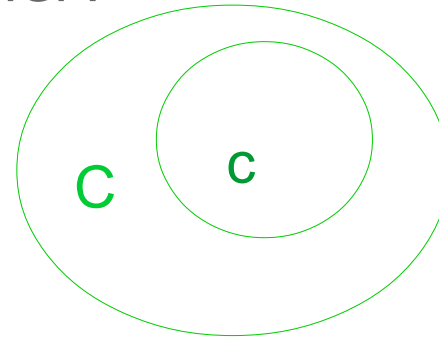
*Ningún pájaro grande come miel*

*Los pájaros que no comen miel son pardos*

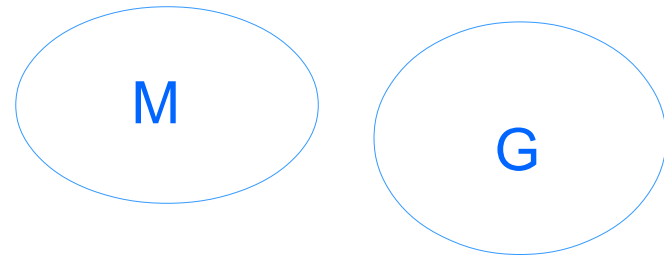
*Por lo tanto...*

¿Que conclusión lógica se puede obtener?

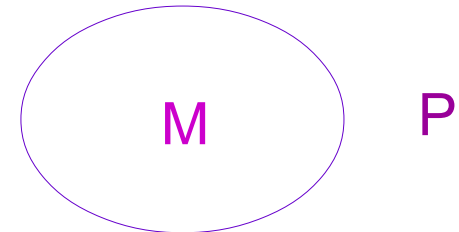
*Los colibríes son coloridos*



*Ningún pájaro grande come miel*

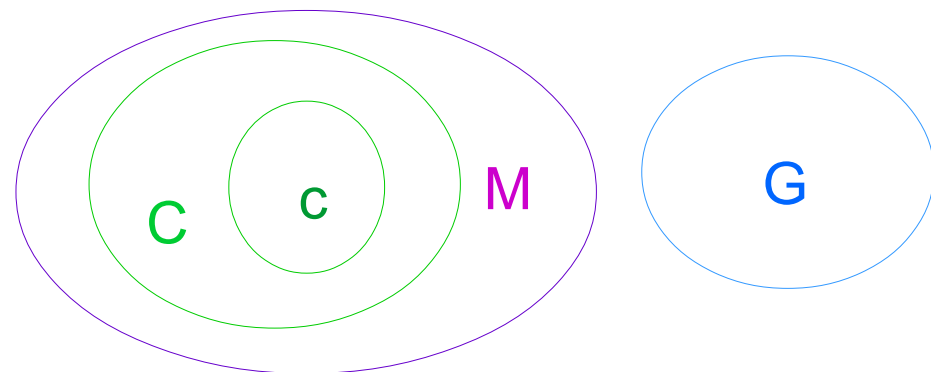


*Los pájaros que no comen miel son pardos*



*Por lo tanto*

*los colibríes son pequeños*



¿Que conclusión lógica se puede obtener?

*Los bebes son ilógicos*

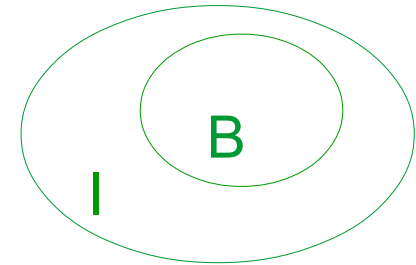
*Nadie que maneje cocodrilos es despreciable*

*Las personas ilógicas no son apreciadas*

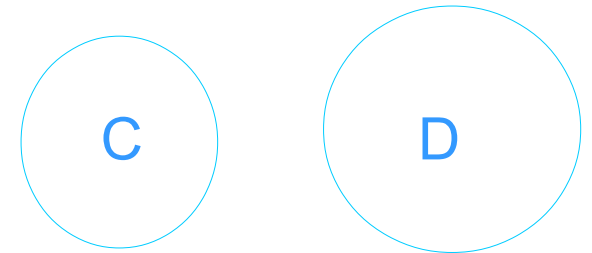
*Así que...*

¿Que conclusión lógica se puede obtener?

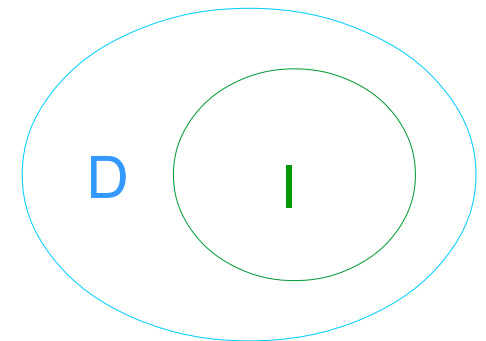
*Los bebes son ilógicos*



*Nadie que maneje cocodrilos es despreciable*



*Las personas ilógicas no son apreciadas*



*Así que los bebes no manejan cocodrilos*

