

## Lógica Curso 2015-16      Formalización en LP

### Ejercicios resueltos - Enunciados

Formalizar los siguientes enunciados o razonamientos mediante el lenguaje de la Lógica Proposicional:

5. Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional:

- a) *un número es múltiplo de 4 sólo si lo es el número formado por las dos últimas cifras o la suma de todas sus cifras también es múltiplo de 4.*
- b) *Para que un número sea múltiplo de 10 es necesario que acabe en cero. Pero esta condición no es suficiente.*
- c) *Si no descargo la app Whatsapp no podré consultar la conversación en el grupo Amigos. Podré mirar ese grupo a no ser que el administrador del grupo no me haya incluido o no tenga batería. He podido acceder al grupo. Por tanto, tengo Whatsapp, estoy en el grupo Amigos y mi teléfono ni está estropeado ni descargado.*

6. Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional el siguiente razonamiento:

*Cuando hay un rumor de que no va a haber clase, o no la hay o faltan muchos alumnos.  
Por tanto para que haya clase y no falten muchos alumnos es necesario que no haya un rumor de que no va a haber clase.*

7. Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional los siguientes enunciados:

- a) *Podremos ir al partido en caso de que no llueva y consigamos las entradas*
- b) *Cuando estudio apruebo, pero no estudiaré a menos que consiga los apuntes de la asignatura antes del lunes y que haya superado el trabajo de grupo*

8. *Una de dos: o salgo a dar un paseo, o me pongo a estudiar como un energúmeno.*

---

Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional:

- a) un número es múltiplo de 4 sólo si lo es el número formado por las dos últimas cifras o la suma de todas sus cifras también es múltiplo de 4.
- b) Para que un número sea múltiplo de 10 es necesario que acabe en cero. Pero esta condición no es suficiente.
- c) Si no descargo la app *Whatsapp* no podré consultar la conversación en el grupo *Amigos*. Podré mirar ese grupo a no ser que el administrador del grupo no me haya incluido o no tenga batería. He podido acceder al grupo. Por tanto, tengo *Whatsapp*, estoy en el grupo *Amigos* y mi teléfono ni está estropeado ni descargado.

---

a) un número es múltiplo de 4  $\equiv$  p

el número formado por las dos últimas cifras es múltiplo de 4  $\equiv$  q

la suma de todas las cifras es múltiplo de cuatro  $\equiv$  r

un número es múltiplo de 4 **si** lo es el número formado por las dos últimas cifras o la suma de todas sus cifras también es múltiplo de 4 :

$$q \vee r \rightarrow p$$

*un número es múltiplo de 4 sólo si lo es el número formado por las dos últimas cifras o la suma de todas sus cifras también es múltiplo de 4* : al revés de lo anterior:

$$p \rightarrow q \vee r$$

b) un número es múltiplo de 10  $\equiv$  p

un número acaba en 0  $\equiv$  q

*Para que un número sea múltiplo de 10 es necesario que acabe en cero:*

$$p \rightarrow q$$

*Para que un número sea múltiplo de 10 es suficiente que acabe en cero:*

$$q \rightarrow p$$

*Para que un número sea múltiplo de 10 es necesario que acabe en cero. Pero esta condición no es suficiente :*

$$(p \rightarrow q) \wedge \neg (q \rightarrow p)$$

c) Teniendo en cuenta que diferentes frases en lenguaje natural de ese enunciado se pueden representar con un mismo símbolo de enunciado, puesto que tienen el mismo significado, y procurando poner estas frases en afirmativo:

- descargo la app whatsapp  $\equiv$  tengo whatsapp  $\longrightarrow p$
- podré consultar la conversación en el grupo Amigos  $\equiv$  podré mirar el grupo Amigos  
 $\equiv$   
 $\equiv$  he podido acceder al grupo Amigos  $\longrightarrow q$
- el administrador del grupo Amigos me ha incluido  $\equiv$  estoy en el grupo Amigos  
 $\longrightarrow r$
- mi teléfono tiene batería  $\equiv$  mi teléfono no está descargado  $\longrightarrow s$
- mi teléfono está estropeado  $\longrightarrow t$

- Formalización:

- *Si no descargo la app Whatsapp no podré consultar la conversación en el grupo Amigos:*

$$\neg p \rightarrow \neg q$$

- *Podré mirar ese grupo a no ser que el administrador del grupo no me haya incluido o no tenga batería:*

*que el administrador del grupo me haya incluido y tenga batería es Condición Necesaria para poder mirar ese grupo:*

$$q \rightarrow r \wedge s$$

o también :

*si el administrador del grupo no me ha incluido o no tengo batería entonces no podré mirar ese grupo*

$$\neg r \vee \neg s \rightarrow \neg q$$

fórmula que es equivalente a la anterior

- *He podido acceder al grupo Amigos:*  $q$
- *Por tanto, tengo whatsapp, estoy en el grupo Amigos y mi teléfono ni está estropeado ni descargado:*

$$\models p \wedge r \wedge \neg t \wedge s$$

---

Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional el siguiente razonamiento:

*Cuando hay un rumor de que no va a haber clase, o no la hay o faltan muchos alumnos.*

*Por tanto para que haya clase y no falten muchos alumnos es necesario que no haya un rumor de que no va a haber clase.*

---

\*) Solución breve:

- símbolos de enunciado:  $p \equiv$  hay un rumor de que no va a haber clase  
 $q \equiv$  hay clase  
 $r \equiv$  faltan muchos alumnos

- formalización:  $p \rightarrow \neg q \vee r$   
 $q \wedge \neg r \rightarrow p$

\*) Solución amplia:

- identificamos conectivas y enunciados simples (unificando diferencias lingüísticas si el significado es el mismo).

- |        |
|--------|
| cuando |
|--------|

*hay un rumor de que no va a haber clase*, 

o
---

no
----

*hay clase*

o
---

*faltan muchos alumnos*  

$p$  $q$  $r$

- |          |
|----------|
| para que |
|----------|

*haya clase*

y
---

no
----

*falten muchos alumnos*

es necesario que
------------------

no
----

*haya un*  

$q$  $r$  $p$

*rumor de que no va a haber clase*

- hecha abstracción del significado de los símbolos de enunciado,  
modificamos cada frase, cambiando conectivas, **SIN** cambiar el significado de la misma:

- cuando  $p$  , o no  $q$  o  $r$

si  $p$  entonces o no  $q$  o  $r$

$$p \rightarrow \neg q \vee r$$

(\*)  $p$  ó  $q$  ¿ es ó exclusivo?

- NO . Se puede interpretar como

$$\neg p \quad \wedge \quad ( p \rightarrow q )$$

no hay clase pero si hay clase entonces faltan muchos alumnos

- sólo tiene sentido preguntarse por  $q$  (faltan muchos alumnos) en el caso de que haya clase

- que no es lo mismo que el ó exclusivo:  $( \neg p \vee q ) \wedge \neg ( \neg p \wedge q )$

$\Rightarrow$  la formalización depende del significado de los enunciados simples  $p$  y  $q$

- para que  $( q$  y no  $r )$  es necesario que no  $p$

$\neg p$  es necesario para  $q \wedge \neg r$

si  $q \wedge \neg r$  entonces necesariamente  $\neg p$

$$q \wedge \neg r \rightarrow p$$

---

Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional los siguientes enunciados:

- a) *Podremos ir al partido en caso de que no llueva y consigamos las entradas*
- b) *Cuando estudio apruebo, pero no estudiaré a menos que consiga los apuntes de la asignatura antes del lunes y que haya superado el trabajo de grupo*
- 

a) Identificamos las proposiciones que hay en los enunciados:

- Podremos ir al partido: p
- Llueve: q
- Conseguimos las entradas: r

Identificamos las conectivas y formalizamos el enunciado:  $(\neg q \wedge r) \rightarrow p$

b) Identificamos las proposiciones que hay en el enunciado:

- Estudio: p
- Apruebo: q
- Consigo los apuntes de la asignatura antes del lunes: r
- He superado el trabajo de grupo: s

Identificamos las conectivas y formalizamos el enunciado:

$$(p \rightarrow q) \wedge (\neg p \vee (r \wedge s))$$

También es posible esta otra formalización:


$$(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r \wedge s)$$

---

**Una de dos:** **o** salgo a dar un paseo, **o** me pongo a estudiar como un energúmeno.

---

Una de dos : o salgo a dar un paseo o me pongo a estudiar como un energúmeno

 o exclusivo

p

q

-  $(p \vee q) \wedge \neg(p \wedge q)$

- otra solución:  $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q)$