

Lógica Proposicional Formalización

Ejercicios resueltos - Enunciados

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

1. - *Podremos ir a la fiesta sólo si tenemos un vestido de gala y no tenemos que trabajar.*
 - *Cenamos en un restaurante de autor, bebiendo una botella de vino de reserva cuando y sólo cuando hay algo que celebrar y no tenemos que conducir.*
 - *Ana solamente tiene una opción: o busca trabajo en Madrid o se va al extranjero. Si ve las noticias, no busca trabajo en Madrid. Por tanto, si Ana se va al extranjero es porque o no ve las noticias o está enamorada.*

(examen julio 2017)

2. - *Jugaremos al baloncesto sólo si somos al menos 6 amigos y el árbitro se presenta o manda un sustituto.*
 - *No aprenderé a bailar salsa si no voy a clases de baile o tengo ascendencia latina. No ligaré con chicos a menos que sepa bailar salsa y me ponga mis mejores galas. He ligado, aunque no me he puesto de gala. Por tanto, he ido a clases de baile.*

(eval LP 1516)

3. *Es falso que hayas estudiado o sepas lógica si no apruebas o no resuelves este problema. Pero has estudiado o sabes lógica. Por tanto, resolverás este problema.*

(examen julio 2014)

4. *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 Amigos.

Por tanto, tengo whatsapp, estoy en el grupo Amigos y mi teléfono ni está estropeado ni descargado.

(examen enero 2015)

5. a) *Es suficiente que haya proximidad para que exista riesgo de contagio. Es necesario que haya un contacto con el virus para que me infecte. Si hay un contacto con el virus, existe riesgo de contagio. No ha habido contacto con el virus. Luego no me he infectado.*

b) *Iré a Barcelona si y solo si Pedro viaja conmigo. Pedro viajará conmigo o bien se quedará en Madrid. Pedro no se quedará en Madrid. Luego no iré a Barcelona a no ser que Pedro no se quede en Madrid*

(eval LP 1415)

6. *Si no hace caso y se baña después de comer, tendrá un corte de digestión. Pero basta con que se bañe después de comer y no tenga un corte de digestión, para que no haga caso*

(examen julio 2013)

7. *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.

(examen enero 2013)

Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional

a) el siguiente *enunciado*:

- *Podremos ir a la fiesta sólo si tenemos un vestido de gala y no tenemos que trabajar.*
- *Cenamos en un restaurante de autor, bebiendo una botella de vino de reserva cuando y sólo cuando hay algo que celebrar y no tenemos que conducir.*

b) y la siguiente *argumentación*:

Ana solamente tiene una opción: o busca trabajo en Madrid o se va al extranjero. Si ve las noticias, no busca trabajo en Madrid. Por tanto, si Ana se va al extranjero es porque o no ve las noticias o está enamorada.

- Podremos ir a la fiesta en caso de que tengamos un vestido de gala y no tengamos que trabajar.

- *Podremos ir a la fiesta: p*
- *Tenemos vestido de gala: q*
- *Tenemos que trabajar: r*

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

- Cenamos en un restaurante de autor, bebiendo una botella de vino de reserva cuando y sólo cuando hay algo que celebrar y no tenemos que conducir.

$$\text{restaurante} \wedge \text{botella} \Leftrightarrow \text{celebrar} \wedge \neg \text{conducir}$$

- Ana solamente tiene una opción: o busca trabajo en Madrid o se va al extranjero. Si ve las noticias, no buscar trabajo en Madrid. Por tanto, si Ana se va al extranjero, no ve las noticias o está enamorada.

- $(\text{buscaTrabajo} \wedge \neg \text{extranjero}) \vee (\neg \text{buscaTrabajo} \wedge \text{extranjero})$
- $\text{veNoticias} \rightarrow \neg \text{buscaTrabajo}$
- $\text{extranjero} \rightarrow \neg \text{veNoticias} \vee \text{enamorada}$

Formalizar en el lenguaje de la lógica proposicional

a. el siguiente *enunciado*:

- Jugaremos al baloncesto sólo si somos al menos 6 amigos y el árbitro se presenta o manda un sustituto.

b. y la siguiente *argumentación*:

- No aprenderé a bailar salsa si no voy a clases de baile o tengo ascendencia latina. No ligaré con chicos a menos que sepa bailar salsa y me ponga mis mejores galas. He ligado, aunque no me he puesto de gala. Por tanto, he ido a clases de baile.

a)

- p: Jugaremos al baloncesto
- p: Somos al menos 6 amigos
- r: El árbitro se presenta
- s: Manda un sustituto

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

b)

- p: Aprenderé a bailar salsa
- q: Voy a clases de baile
- r: Tengo ascendencia latina
- s: Ligaré con chicos
- t: Ponerme mis mejores galas

- No aprenderé a bailar salsa si no voy a clases de baile o tengo ascendencia latina.
 - $\neg q \vee r \rightarrow \neg p$
- No ligaré con chicos a menos que sepa bailar salsa y me ponga mis mejores galas.
 - Saber bailar salsa y ponerse las mejores galas es condición necesaria para ligar con chicos: $s \rightarrow p \wedge t$
 - O, si no se bailar salsa y no me pongo mis mejores galas, entonces no ligo con chicos: $\neg p \wedge \neg t \rightarrow \neg s$
- He ligado, aunque no me he puesto de gala.
 - $s \wedge \neg t$
- Por tanto, he ido a clases de baile.
 - q

Formalizar, indicando el significado de cada símbolo de enunciado (4 en total), la siguiente argumentación:

Es falso que hayas estudiado o sepas lógica si no apruebas o no resuelves este problema. Pero has estudiado o sabes lógica. Por tanto, resolverás este problema.

- Símbolos de enunciado:

p: haber estudiado

q: saber lógica

r: aprobar

s: resolver este problema

- Formalización:

Es falso que hayas estudiado o sepas lógica si no apruebas o no resuelves este problema

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

has estudiado o sabes lógica

$$p \vee q$$

Por tanto, resolverás este problema

$$\Rightarrow s$$

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

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 Amigos.

Por tanto, tengo whatsapp, estoy en el grupo Amigos y mi teléfono ni está estropeado ni descargado.

- Símbolos de enunciado:

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 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 los siguientes razonamientos:

- a) *Es suficiente que haya proximidad para que exista riesgo de contagio. Es necesario que haya un contacto con el virus para que me infecte. Si hay un contacto con el virus, existe riesgo de contagio. No ha habido contacto con el virus. Luego no me he infectado.*
- b) *Iré a Barcelona si y solo si Pedro viaja conmigo. Pedro viajará conmigo o bien se quedará en Madrid. Pedro no se quedará en Madrid. Luego no iré a Barcelona a no ser que Pedro no se quede en Madrid*
-

a) Identificamos las proposiciones que hay en el razonamiento:

- Hay proximidad $\rightarrow p$
- Existe riesgo de contagio $\rightarrow q$
- Hay un contacto con el virus $\rightarrow r$
- Me he infectado $\rightarrow s$

Identificamos las conectivas y formalizamos el razonamiento:

$p \rightarrow q$
 $s \rightarrow r$
 $r \rightarrow q$
 $\neg r$
 $\models \neg s$

b) Identificamos las proposiciones que hay en el razonamiento:

- Ir a Barcelona: p
- Pedro viaja conmigo: q
- Pedro se queda en Madrid: r

Formalizamos el razonamiento:

$p \leftrightarrow q$
 $q \vee r$
 $\neg r$
 $\models \neg p \vee \neg r$ (Si Pedro se queda en Madrid, no iré a Barcelona: $r \rightarrow \neg p$)
o también (Pedro no se queda en Madrid es Condición Necesaria para ir a Barcelona: $p \rightarrow \neg r$)

Formalice las siguientes oraciones en Lógica Proposicional (sólo con 3 símbolos de enunciado):

Si no hace caso y se baña después de comer, tendrá un corte de digestión. Pero basta con que se bañe después de comer y no tenga un corte de digestión, para que no haga caso

*) Solución breve:

p: hace caso

q: bañarse después de comer

r: tener un corte de digestión

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

*) Solución amplia:

- Símbolos de enunciado:

hace caso p

se baña después de comer q

tendrá un corte de digestión r

- *Si no hace caso y se baña después de comer, tendrá un corte de digestión*

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

- *Pero basta con que se bañe después de comer y no tenga un corte de digestión, para que no haga caso.*

Basta con q y no r, para no p

Es suficiente (q ∧ ¬ r) para ¬ p

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

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

*) 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 $\neg p$

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