

Lógica Proposicional: Formalización y Teoría (2020)

Ejercicio 1.

Formalizar las siguientes frases en el lenguaje de la Lógica Proposicional, partiendo de los símbolos de proposición sugeridos.

- (1) es necesario abrir la botella (p) para disfrutar su contenido (q)
- (2) basta con romper el sello (p) para perder la garantía (q)
- (3) llamas al 112 (p) cuando tienes una emergencia (q)
- (4) perderé el tren (p) a menos que coja un taxi (q)
- (5) cambia la bombilla (p) solo y siempre que esté fundida (q)
- (6) no iré al cine (p) a no ser que me inviten (q)
- (7) pulse la alarma (p) solo y únicamente si detecta humo en la escalera (q)

Ejercicio 2.

Formalizar las siguientes frases en el lenguaje de la Lógica Proposicional, partiendo de los símbolos de proposición sugeridos.

- (1) no es cierto que no me guste bailar (p)
- (2) me gusta bailar (p) y leer libros de ciencia ficción (q)
- (3) si los gatos de mi primo no soltaran tanto pelo (p) me gustaría acariciarlos (q)
- (4) si y solo si viera un marciano con mis propios ojos (p), creería que hay vida extraterrestre (q)
- (5) una de dos: o salgo a dar un paseo (p), o me pongo a estudiar como un energúmeno (q)
- (6) si los elefantes volaran (p) o supieran tocar el acordeón (q), pensaría que estoy como una regadera (r) y dejaría que me internaran en un psiquiátrico (s)
- (7) prefiero ir de vacaciones (p) o estar sin hacer nada (q) si tengo tiempo para ello (r) y no tengo que ir a trabajar (s)

Ejercicio 3.

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

- (a) Aunque iré al cine si me pagan la entrada y me llevan, será suficiente que vaya al cine y no me guste la película para que no me quede a cenar.

(b) Las temperaturas suben a no ser que baje la contaminación y llueva o nieve. Si llueve pero no baja la contaminación, lo que sucede es que las temperaturas suben si no ocurre un milagro. solo ocurre un milagro si nieva. Por tanto, para que las temperaturas no suban es necesario que nieve.

Ejercicio 4.

Formalizar en el lenguaje de la Lógica Proposicional las siguientes frases:

- (1) si bebo mucha cerveza me emborracho
- (2) no me emborracho solo si no bebo mucha cerveza
- (3) para no emborracharme no tengo que beber mucha cerveza
- (4) si me emborracho es porque he bebido mucha cerveza
- (5) solo si Pedro juega jugará también Quiteria
- (6) Pedro irá al dentista, tanto si quiere como si no quiere
- (7) la magia se revela solo si Pinocho miente o Blancanieves muerde la manzana
- (8) el certificado tiene validez si está firmado por el director o el tutor del proyecto
- (9) la inflación aumentará a menos que baje la emisión de moneda u ocurra un milagro
- (10) leeré a Proust si me voy de vacaciones y encuentro sus libros en oferta

Ejercicio 5.

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.

Ejercicio 6.

Para cada una de estas fórmulas, dar una frase en español que se podría formalizar así:

- (1) $p \rightarrow q \vee r$
- (2) $\neg q \vee \neg r \vee p$
- (3) $r \leftrightarrow \neg s$
- (4) $p \rightarrow (q \vee s \rightarrow t)$
- (5) $p \wedge q \rightarrow r \wedge s$
- (6) $p \rightarrow \neg p \vee r$
- (7) $p \vee \neg p$
- (8) $t \vee (q \rightarrow r)$

Ejercicio 7.

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.

Ejercicio 8.

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

Ejercicio 9.

Formalizar en el lenguaje de la Lógica Proposicional el siguiente argumento:

si estamos confortablemente y no se manipula el termostato, el aire se recicla
se repara el aire acondicionado o el aire no se recicla
no se repara el aire acondicionado ni se manipula el termostato si se desconocen los
planos
por tanto, no estamos confortablemente si se desconocen los planos

Ejercicio 10.

Formalizar en el lenguaje de la Lógica Proposicional

(a) el siguiente enunciado:

- Jugaremos al baloncesto solo 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.

Ejercicio 11.

Formalice lo siguiente en Lógica Proposicional (solo con 3 símbolos de proposición):

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

Ejercicio 12.

Usando el lenguaje de la Lógica Proposicional, formalizar las siguientes frases o estructuras deductivas. Especificar en cada caso qué parte de la frase corresponde a cada proposición.

NOTA: los razonamientos no tienen por qué ser correctos.

(1) Para que Nadal se clasifique para el Master de fin de año es suficiente que gane uno de los dos Master 1000 que quedan: Shanghai o París. Pero también puede clasificarse si llega a la final de uno de los dos y ninguno entre Gasquet, Isner, Anderson, Cilic y Raonic gana ambos torneos. Por tanto, o Isner gana en Shanghai y París, o Nadal se clasifica para el Master de fin de año.

(2) Es necesario estudiar para aprobar. También es necesario ir a clase y a tutorías. Por lo tanto, si no voy a tutorías no apruebo a no ser que vaya a clase y estudie.

(3) Encontraré trabajo solo si hago un máster y me voy de estancia a Europa o Estados Unidos. No me voy de estancia a Estados Unidos siempre y cuando no me la paguen. Luego, no encontraré trabajo.

(4) Si Serbia llega a la final de la Eurocopa se clasifica para las Olimpiadas. Pero si no llega a la final juega el preolímpico a no ser que pierda antes de cuartos de final, o bien pierda en cuartos y luego pierda los dos partidos siguientes.

(5) Estudio únicamente si no hace sol y hace frío. Aún así tiene que haber un examen el día siguiente para que estudie. Mañana hay examen de Discreta y va a llover. Por lo tanto, hoy estudio a no ser que tenga que llevar a mi madre al médico.

Ejercicio 13.

Formalizar en el lenguaje de la Lógica Proposicional el siguiente razonamiento:

Pepe, Juan y Nacho son tres chicos.

Ana, María y Cristina son tres chicas.

Cada chico está casado con una de las tres chicas, y cada chica está casada con uno de los tres chicos.

Pepe es de Murcia, Juan es de Badajoz y Nacho es de Cáceres.

Ana es de Vigo, María es de Tarragona y Cristina es de Sevilla.

Ningún extremeño está casado con Cristina a no ser que ella sea de Sevilla.

El murciano está casado con la gallega o, si está casado con la catalana, esta debe ser de Tarragona.

Si Ana está casada con Juan entonces tanto María como Cristina están casadas con extremeños.

Pepe está casado con Cristina.

Por tanto Juan está casado con María.

Ejercicio 14.

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

(1) Si Juan trabaja duro, obtiene buenos resultados. Si no trabaja duro, lo pasa bien en la oficina. Si no obtiene buenos resultados, no lo pasa bien en la oficina. Así pues, Juan obtiene buenos resultados.

(2) solo si su madre sale de compras toca Noemí el piano y Daniel el trombón

(3) Las pescadillas llevan la cola dentro de la boca o van cubiertas de pan rallado. Las pescadillas no van cubiertas de pan rallado cuando participan con las langostas en el baile. Cuando participan con las langostas en el baile las arrojan lo más lejos posible, y por lo tanto se cogen bien las colas con la boca. Entonces las pescadillas llevan la cola dentro de la boca solamente cuando participan con las langostas en el baile.

(4) Si Dios no existe y está todo permitido, entonces vamos inexorablemente hacia el caos. Ahora bien: no vamos hacia el caos. Por otra parte, Dios no existe. Luego no todo está permitido.

(5) Podrás comer gratis siempre que seas amigo del camarero

(6) Mañana voy a ir a la montaña siempre y solo si no llueve. Mañana no va a llover si esta noche no refresca. Esta noche no va a refrescar. Luego, mañana voy a ir a la montaña.

(7) Si no entrena pero hace estiramientos después del partido, no tendrá una lesión. Pero basta con que no haga estiramientos después del partido y entrene, para que tenga una lesión.

(8) Es suficiente comprar la botella para ser coleccionista, pero es necesario abrir la botella para disfrutar su contenido.

(9) 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

(10) Es necesario que haya nubes para que llueva, mientras que solo si está nublado y hace suficiente frío puede nevar

(11) La música amansa a las fieras cuando éstas no están sordas. Para que las fieras no estén sordas, es suficiente disponer de suficientes audífonos. Por tanto, disponer de suficientes audífonos es una condición necesaria para que la música no amanse a las fieras.

(12) Llama a SúperXSeguro si tienes los 15 puntos del carnet de conducir. Es suficiente con que nos llames para tener un buen descuento. Sin embargo, si quieres un súperXdescuento, necesitas haber aprobado Lógica. Todavía hay gente que a pesar de que tiene los 15 puntos del carnet y ha aprobado Lógica, no nos ha llamado.

(13) No iré a Barcelona si no cojo el tren. No conoceré la Sagrada Familia a no ser que vaya a Barcelona. No he conocido la Sagrada Familia. Por lo tanto, no he cogido el tren.

(14) solo si se ha aprobado el primer o segundo parcial, se realiza el examen final en el aula A. Si no se ha aprobado ni el primer ni el segundo parcial, se realiza el examen final en el aula B. El examen final se hace en el aula A o el aula B (pero no en ambas. Por tanto: se realiza el examen final en el aula B a menos que se haya aprobado el primer parcial.

(15) No compraré el periódico si no salgo a la calle. No me enteraré de las noticias a no ser que compre el periódico. Me he enterado de las noticias. Por lo tanto, he salido a la calle.

(16) Perderé el tren a menos que coja un taxi

(17) Se organiza la gran fiesta de la Lógica... Damián va a la fiesta si y solo si van sus amigos Bea y Carlos. Si va Damián, también va Alicia, que está enamorada de él. Emilio va si va Carlos, pero si Carlos no va, Emilio tampoco. Bea y Carlos, que son pareja, van juntos a la fiesta o no van. Si va Alicia, también va Emilio, que está enamorado de ella. Al menos uno de estos dos va a la fiesta: Emilio o Damián.

(18) España va a las Olimpiadas solo si gana su partido o empata y Francia no gana el suyo; Francia gana su partido; luego si España no gana no va a las Olimpiadas. Si no te conociera diría que te estás equivocando; te conozco; por lo tanto no te estás equivocando, sino que tienes un plan secreto a no ser que me equivoque yo. Salgo a correr a no ser que llueva o haga frío; hace frío siempre que no llueva y es invierno; por lo tanto solo salgo a correr en primavera, verano u otoño.

(19) Al repostar en la gasolinera A, usando la tarjeta del seguro tengo 1 euro de descuento; si voy a la gasolinera B y uso la tarjeta del banco tengo 2 euros de descuento; voy a repostar en A o en B, pero no en las dos; por lo tanto voy a tener un descuento de 3 euros.

(20) Una educación perfecta ofrece clases especiales de francés, aritmética y lavado. En las clases normales se enseña a beber y a escupir. En las clases de aritmética se enseña a feificar pero no se enseña a beber. Por lo tanto aritmética no es una clase normal o la educación no está perfecta.

Ejercicio 15.

Formalizar en el lenguaje de la Lógica Proposicional

(a) el siguiente enunciado:

- Podremos ir a la fiesta solo 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 solo 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.

Ejercicio 16.

Formalizar la siguiente argumentación en Lógica Proposicional indicando el significado de cada proposición y de forma que haya relación de consecuencia lógica (es decir, que la argumentación resulte ser correcta):

El fin de semana me voy de fiesta siempre y cuando haya entregado el trabajo antes
Lo entrego a no ser que mis compañeros sean unos vagos
O mis compañeros son trabajadores o yo me cambio de grupo (pero no ambas cosas)
Por tanto, si no me tengo que cambiar de grupo... Fiestaaaaaaa!!!!

Ejercicio 17.

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.

Ejercicio 18.

En <http://www.notariado.org/liferay/web/notariado/compraventa-de-vivienda> pone:

6.- Elección del notario: Cualquier notario es imparcial, en el sentido de que no hay notarios 'de parte', pero se puede tener interés en acudir a uno concreto para formalizar la escritura pública. Sea quien sea el que vende, tanto si es un promotor inmobiliario como un particular, la parte compradora tiene derecho a elegir notario.

Sin embargo, en el mismo enlace que se indica a continuación

(<http://www.notariado.org/liferay/web/notariado/acude-a-tu-notario/elige-a-tu-notario>) se dice:

Si no hay acuerdo, la elección corresponde a quien debe pagar la totalidad o la mayor parte de los costes notariales

Analizar desde el punto de vista lógico estas afirmaciones, junto con el contexto, y formular una interpretación de las mismas.

Ejercicio 19.

Indicar si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas, justificando la respuesta en todos los casos.

(a) Dadas las fórmulas A_1 , A_2 , A_3 y B , si existe una interpretación que satisface tanto A_1 , A_2 , A_3 , y al mismo tiempo es contramodelo de $\neg B$, podemos saber si B es, o no es, consecuencia lógica de A_1 , A_2 y A_3

(b) Sabiendo que C es tautología, la fórmula $\neg C \wedge B \leftrightarrow B \vee C$ también lo es

Ejercicio 20.

(1) Decir si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F), justificando brevemente la respuesta.

(a) El símbolo q representa, entre otras cosas, un literal

(b) Una fórmula insatisfacible no es consecuencia lógica de ningún conjunto de premisas

(c) En un razonamiento correcto, la conclusión puede tener un contramodelo que sea modelo de alguna premisa

(2) Decir qué características tiene la fórmula de la izquierda a partir de la información proporcionada en la columna derecha. Justificar adecuadamente la respuesta.

(a) $A \rightarrow B \wedge \neg A$ sabiendo que A es satisfacible y B es contingente

(b) $C \vee \neg(C \vee D) \leftrightarrow \neg D$ sabiendo que C es contingente y D es válida

Ejercicio 21.

Para cada una de estas afirmaciones, decir si es verdadera o falsa.

1. hay 32 interpretaciones posibles de una fórmula con 5 símbolos distintos de proposición
2. la negación de una fórmula contingente es, entre otras cosas, satisfacible
3. la fórmula $(p \vee q) \wedge r$ es equivalente a $p \vee q \wedge r$
4. la forma normal conjuntiva de una fórmula es consecuencia lógica de la fórmula original
5. si a partir de un conjunto de cláusulas no podemos generar nuevos resolventes con el método de resolución, y no tenemos la cláusula vacía en dicho conjunto, entonces podemos decir que el conjunto es satisfacible
6. la “parte de abajo” de una regla básica de deducción natural es lógicamente equivalente a la “parte de arriba”
7. la existencia de una interpretación que es modelo tanto de todas las premisas como de la conclusión demuestra que hay relación de consecuencia lógica
8. en un razonamiento correcto la conclusión no puede ser falsa si al menos una premisa es verdadera