

## Examen 2021/22-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	19/1/2022	09:30

### Ficha técnica del examen

---

- No es necesario que escribas tu nombre. Una vez resuelta la prueba final, solo se aceptan documentos en formato .doc, .docx (Word) y .pdf.
  - Comprueba que el código y el nombre de la asignatura corresponden a la asignatura de la que te has matriculado.
  - Tiempo total: **2 horas**                      Valor de cada pregunta: **Se indica en cada una de ellas**
  - ¿Puede consultarse algún material durante el examen? **NO**      ¿Qué materiales están permitidos?
  - ¿Puede utilizarse calculadora? **NO**      ¿De qué tipo? **NINGUNO**
  - Si hay preguntas tipo test, ¿descuentan las respuestas erróneas? **NO**      ¿Cuánto?
  - Indicaciones específicas para la realización de este examen: - **No es necesario que te identifiques con el nombre o el número de carnet de estudiante. La autoría de la prueba es detectada por el propio sistema.**
  - - **En el momento de la entrega, indica claramente el número de pàginas que estás entregando. Por ejemplo, numera las páginas indicando el total (1 de 5, 2 de 7, ... 7 de 7)**
  - - **La prueba se puede resolver a mano o directamente en ordenador en un documento a parte. Referencia claramente la pregunta que estás respondiendo.**
  - - **En caso de responder la prueba a mano:**
    - o **No hace falta imprimir el enunciado, puedes resolver las preguntas en una hoja en blanco.**
    - o **Utiliza un bolígrafo de tinta azul o negra.**
    - o **Digitaliza tus respuestas en un único fichero en formato PDF o Word. Puedes hacerlo con un escáner o con un dispositivo móvil. Asegúrate de que el fichero que entregas sea legible.**
    - o **Dispones de 10 minutos extra para la digitalización y entrega de la prueba.**
  - - **Esta prueba debe resolverse de forma estrictamente individual. En caso que no sea así, se evaluará con un cero. Por otro lado, y siempre a criterio de los Estudios, el incumplimiento de este compromiso puede suponer la apertura de un expediente disciplinario con posibles sanciones.**
-

## Examen 2021/22-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	19/1/2022	09:30

### Enunciados

#### **Actividad 1 (1.5 puntos + 1.5 puntos)**

[Criterio de valoración: Las formalizaciones deben ser correctas en todos los aspectos, incluida la parentización. Cada frase se valorará independientemente de las otras]

a) Formalizad utilizando la lógica de enunciados las siguientes frases. Utilizad los átomos que se indican:

Q: Diseño software de calidad

M: Tengo medios

E: Trabajo en una empresa puntera

C: Tengo conocimientos avanzados

S: Mis superiores me apoyan (tengo apoyo de mis superiores)

1) Si tengo conocimientos avanzados, es necesario que trabaje en una empresa puntera para diseñar software de calidad.

$$C \rightarrow (Q \rightarrow E) \text{ -||- } C \rightarrow (\neg E \rightarrow \neg Q)$$

2) Siempre que diseño software de calidad tengo conocimientos avanzados y mis superiores me apoyan, cuando trabajo en una empresa puntera.

$$E \rightarrow (Q \rightarrow C \wedge S)$$

3) Solo cuando no tengo el apoyo de mis superiores, ni diseño software de calidad ni tengo medios.

$$\neg Q \wedge \neg M \rightarrow \neg S \text{ -||- } S \rightarrow \neg(\neg Q \wedge \neg M) \text{ -||- } S \rightarrow Q \vee M$$

b) Formalizad utilizando la lógica de predicados las siguientes frases. Utilizad los predicados y constantes que se indican:

V(x): x es un vehículo

C(x): x es un coche

A(x): x es de gama alta

E(x): x es ecológico

R(x): x es un reductor de emisiones

P(x,y): x lleva y (x está equipado con y)

b: el Redux-Alpha

1) Hay coches que solo llevan reductores de emisiones ecológicos.

$$\exists x \{ C(x) \wedge \forall y [ R(y) \wedge P(x,y) ] \rightarrow E(y) \}$$

2) Los coches de gama alta son vehículos que no llevan reductores de emisiones

$$\forall x \{ C(x) \wedge A(x) \rightarrow V(x) \wedge \neg \exists y [ R(y) \wedge P(x,y) ] \}$$

3) Si todos los vehículos llevaran el Redux-Alpha, algunos coches serían ecológicos

$$\forall x [ V(x) \rightarrow P(x,b) ] \rightarrow \exists x [ C(x) \wedge E(x) ]$$

## Examen 2021/22-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	19/1/2022	09:30

### Actividad 2 (2.5 puntos o 1.5 puntos)

[Criterio de valoración: será inválida (0 puntos) cualquier deducción que contenga la aplicación incorrecta de alguna regla]

Demostrad, utilizando la deducción natural, que el siguiente razonamiento es correcto. Si la deducción es correcta y no utilizáis reglas derivadas obtendréis 2.5 puntos. Si la deducción es correcta pero utilizáis reglas derivadas obtendréis 1.5 puntos. En ningún caso podéis utilizar equivalentes deductivos. Si hacéis más de una demostración y alguna es incorrecta no obtendréis ningún punto

$T \vee Q, T \rightarrow P \therefore \neg(Q \vee R) \rightarrow P \vee T$

1	$T \vee Q$				P
2	$T \rightarrow P$				P
3		$\neg(Q \vee R)$			H
4			T		H
5			P		$E \rightarrow 2, 4$
6			Q		H
7			$Q \vee R$		$I \vee 6$
8				$\neg P$	H
9				$Q \vee R$	$It\ 7$
10				$\neg(Q \vee R)$	$It\ 3$
11			$\neg\neg P$		$I \neg 8, 9, 10$
12			P		$E \neg 11$
13		P			$E \vee 1, 5, 12$
14		$P \vee T$			$I \vee 13$
15	$\neg(Q \vee R) \rightarrow P \vee T$				$I \rightarrow 3, 14$

## Examen 2021/22-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	19/1/2022	09:30

### Actividad 3 (1.5 puntos + 1.5 puntos)

- a) ¿El siguiente razonamiento es válido? Utilizad el método de resolución con la estrategia del conjunto de apoyo para determinarlo. Si podéis aplicar la regla de subsunción o la regla del literal puro, aplicadlas e indicadlo.

**¡Atención!** Posiblemente deberéis reutilizar alguna cláusula troncal

[Criterio de valoración: La presencia de errores en les FNCs se penalizará con -0.75 puntos La presencia de errores en la aplicación de las reglas de simplificación y/o en la aplicación de la regla de resolución se penalizará con -0.75 puntos como mínimo]

$\neg Q \rightarrow P,$   
 $\neg(\neg P \wedge \neg S),$   
 $P \rightarrow R,$   
 $\neg R,$   
 $Q \rightarrow \neg(T \wedge S)$   
 $\therefore Q \wedge (P \vee S)$

FNC  $[\neg Q \rightarrow P] = Q \vee P$

FNC  $[\neg(\neg P \wedge \neg S)] = P \vee S$

FNC  $[P \rightarrow R] = \neg P \vee R$

FNC  $[\neg R] = \neg R$

FNC  $[Q \rightarrow \neg(T \wedge S)] = \neg Q \vee \neg T \vee \neg S$

FNC  $[\neg(Q \wedge (P \vee S))] = \neg Q \vee \neg(P \vee S) = \neg Q \vee (\neg P \wedge \neg S) = (\neg Q \vee \neg P) \wedge (\neg Q \vee \neg S)$

El conjunto de cláusulas resultante es:

$S = \{Q \vee P, P \vee S, \neg P \vee R, \neg R, \neg Q \vee \neg T \vee \neg S, \neg Q \vee \neg P, \neg Q \vee \neg S\}$ , donde el conjunto de apoyo está formado por las dos últimas cláusulas (en negrita)

Se puede observar que la cláusula  $\neg Q \vee \neg T \vee \neg S$  es la única que tiene el literal  $\neg T$ , por tanto se puede eliminar por la regla del literal puro, la cual cosa reduce el conjunto a:

$S' = \{Q \vee P, P \vee S, \neg P \vee R, \neg R, \neg Q \vee \neg P, \neg Q \vee \neg S\}$

Este nuevo conjunto de cláusula no admite ninguna otra aplicación de la regla de subsunción ni tampoco de la regla del literal puro.

Troncales	Laterales
$\neg Q \vee \neg S$	$P \vee S$
$\neg Q \vee P$	$\neg P \vee R$
$\neg Q \vee R$	$\neg R$
$\neg Q$	$Q \vee P$
$P$	$\neg P \vee R$
$R$	$\neg R$

Hemos llegado a una contradicción y, por tanto, el razonamiento es válido.

## Examen 2021/22-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	19/1/2022	09:30

- b) El siguiente razonamiento es válido. Demostradlo utilizando el método de RESOLUCIÓN con la estrategia del conjunto de apoyo

[Criterio de valoración: La presencia de errores en las FNSs se penalizará con la mitad del valor del apartado (-0.75 puntos). La aplicación incorrecta del método de resolución (incluidas las sustituciones) se penalizará con la mitad del valor del apartado (-0.75 puntos), como mínimo]

$$\forall x \exists y [H(x) \rightarrow P(y) \wedge T(x, y)]$$

$$\exists x \forall y [P(y) \rightarrow \neg T(x, y)]$$

$$\therefore \neg \forall x H(x)$$

$$\text{FNS}(\forall x \exists y [H(x) \rightarrow P(y) \wedge T(x, y)]) = \forall x [(\neg H(x) \vee P(f(x))) \wedge (\neg H(x) \vee T(x, f(x)))]$$

$$\text{FNS}(\exists x \forall y [P(y) \rightarrow \neg T(x, y)]) = \forall y [\neg P(y) \vee \neg T(a, y)]$$

$$\text{FNS}(\neg \forall x H(x)) = \forall x H(x)$$

El conjunto de cláusulas que resulta es:

$$S = \{ \neg H(x) \vee P(f(x)), \neg H(x) \vee T(x, f(x)), \neg P(y) \vee \neg T(a, y), H(x) \}$$

Troncales	Laterales	Substituciones
H(x)	$\neg H(z) \vee P(f(z))$	x por z
H(z)		
P(f(z))	$\neg P(y) \vee \neg T(a, y)$	y por f(z)
	$\neg P(f(z)) \vee \neg T(a, f(z))$	
$\neg T(a, f(z))$	$\neg H(x) \vee T(x, f(x))$	x por a; z por a
$\neg T(a, f(a))$	$\neg H(a) \vee T(a, f(a))$	
$\neg H(a)$	H(x)	x por a
	H(a)	

Hemos llegado a una contradicción y, por tanto, el razonamiento es válido.

## Examen 2021/22-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	19/1/2022	09:30

### **Actividad 4 (1.5 puntos)**

[Criterio de valoración: es necesario responder correctamente todas las preguntas que se formulan, dando una explicación breve y coherente. En caso contrario, 0 puntos]

Tenemos un razonamiento en lógica de enunciados y observamos lo siguiente:

- 1) Cuando se quiere aplicar el método de resolución, la aplicación de las reglas de subsunción y del literal puro provoca que el conjunto de apoyo quede vacío.
- 2) Cuando se explora la tabla de verdad de las premisas se observa que hay alguna interpretación que las hace todas ciertas.

Responded a las siguientes preguntas justificando brevemente la respuesta

- a) ¿Es posible afirmar que el razonamiento es correcto? ¿O quizás se puede afirmar que no es correcto? ¿O quizás con la información dada no se puede afirmar nada?  
El razonamiento seguro que es incorrecto. Sin conjunto de apoyo solo podría ser correcto si las premisas fueran inconsistentes pero al no serlo (ya que hay una interpretación que las hace todas ciertas) no se podrá llegar a la cláusula vacía y, en consecuencia, podemos afirmar que el razonamiento no es correcto.
- b) ¿La exploración de la tabla de verdad de este razonamiento mostrará la existencia de contraejemplos? (sí, no, no se puede saber)  
Seguro que sí porque el razonamiento es incorrecto, y los razonamientos incorrectos siempre presentan contraejemplos.
- c) ¿Si se aplica el método de resolución se llegaría a encontrar la cláusula vacía (sí, no, no se puede saber)?  
Seguro que no. Solo los razonamientos correctos permiten llegar a la cláusula vacía cuando se les aplica el método de resolución.