

## Examen 2022/23-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/6/2023	17:00

### 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 páginas 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. Recomendamos la resolución a mano de la prueba para agilizar la escritura de las fórmulas.**
  - **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.**
  - **No es obligatorio resolver los ejercicios en orden. Simplemente indica claramente qué**

## Examen 2022/23-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/6/2023	17:00

**ejercicio estás resolviendo en cada momento. RECOMENDAMOS QUE ANTES DE PONERTE A RESOLVER LA PRUEBA LEAS TODOS LOS ENUNCIADOS DE LAS ACTIVIDADES PARA PLANIFICAR EN QUÉ ORDEN TE CONVIENE RESOLVERLOS PARA SACAR EL MÁXIMO PARTIDO AL TIEMPO DEL QUE DISPONES.**

---

# Examen 2022/23-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/6/2023	17:00

## 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 valora independientemente de las demás]

a) Utilizando los siguientes átomos, formalizad las frases que hay a continuación

S: Se hacen pruebas sistemáticas  
 E: Se corrigen los errores  
 D: Se invierte tiempo en depuración  
 F: Los productos son fiables  
 R: Los clientes apoyan a la empresa

- Es necesario que los productos sean fiables y que se corrijan los errores para que los clientes apoyen a la empresa.  
 $R \rightarrow F \wedge E \text{ -||- } \neg(F \wedge E) \rightarrow \neg R$
- Cuando los productos son fiables, los clientes apoyan a la empresa si se hacen pruebas sistemáticas.  
 $F \rightarrow (S \rightarrow R)$
- Solo si se invierte tiempo en depuración se hacen pruebas sistemáticas y se corrigen los errores.  
 $S \wedge E \rightarrow D \text{ -||- } \neg D \rightarrow \neg(S \wedge E)$

b) Usando los siguientes predicados y constantes, formalizad las frases que hay a continuación:

B(x): x es una banquera  
 A(x): x es una activista medioambiental  
 F(x): x es una formación política  
 C(x): x tiene conciencia social  
 R(x,y): x apoya a y  
 P(x,y): x pertenece a y (x es miembro de y)  
 a: Hilda Umbridge  
 b: Earth First

- Algunas banqueras apoyan todas las formaciones políticas.  
 $\exists x\{B(x) \wedge \forall y[F(y) \rightarrow R(x,y)]\}$
- Hilda Umbridge no apoya a Earth First, pero apoya a las banqueras que pertenecen a alguna formación política  
 $\neg R(a,b) \wedge \forall x\{B(x) \wedge \exists y[F(y) \wedge P(x,y)] \rightarrow R(a,x)\}$
- Si Hilda Umbridge fuese miembro de alguna formación política, las banqueras tendrían conciencia social.  
 $\exists x[F(x) \wedge P(a,x)] \rightarrow \forall x[B(x) \rightarrow C(x)]$

# Examen 2022/23-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/6/2023	17:00

## Actividad 2 (2.5 puntos / 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 obtendréis 0 puntos.

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

1	$T \vee R$				P
2	$T \rightarrow (P \rightarrow S)$				P
3	$\neg(Q \wedge W) \rightarrow \neg R$				P
4		$\neg S \wedge P$			H
5			T		H
6			$P \rightarrow S$		$E \rightarrow 2, 5$
7			P		$E \wedge 4$
8			S		$E \rightarrow 6, 7$
9			$\neg S$		$E \wedge 4$
10				$\neg W$	H
11				S	It 8
12				$\neg S$	It 9
13			$\neg \neg W$		$I \neg 10, 11, 12$
14			W		$E \neg 13$
15			R		H
16				$\neg(Q \wedge W)$	H
17				$\neg R$	$E \rightarrow 3, 16$
18				R	It 15
19			$\neg \neg(Q \wedge W)$		$I \neg 16, 17, 18$
20			$Q \wedge W$		$E \neg 19$
21			W		$E \wedge 20$
22		W			$E \vee 1, 14, 21$
23	$\neg S \wedge P \rightarrow W$				$I \rightarrow 4, 22$

# Examen 2022/23-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/6/2023	17:00

## Actividad 3 (1.5 puntos)

[Criterio de valoración: La presencia de errores en las 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]

¿El siguiente razonamiento es válido o no? Utilizad el método de resolución lineal con la estrategia del conjunto de apoyo para averiguarlo. Si podéis aplicar la regla de subsunción o la regla del literal puro, aplicadlas e indicadlo.

$P \rightarrow F \vee (R \wedge W)$ ,  
 $T \wedge P \rightarrow \neg F$   
 $\therefore T \wedge \neg (R \wedge W) \rightarrow \neg P$

FNC  $[P \rightarrow F \vee (R \wedge W)] = (\neg P \vee F \vee R) \wedge (\neg P \vee F \vee W)$

FNC  $[T \wedge P \rightarrow \neg F] = \neg T \vee \neg P \vee \neg F$

FNC  $\neg[T \wedge \neg (R \wedge W) \rightarrow \neg P] = T \wedge (\neg R \vee \neg W) \wedge P$

El conjunto de cláusulas resultante es:

$S = \{\neg P \vee F \vee R, \neg P \vee F \vee W, \neg T \vee \neg P \vee \neg F, T, \neg R \vee \neg W, P\}$

Este conjunto no se puede simplificar.

Troncales	Laterales
T	$\neg T \vee \neg P \vee \neg F$
$\neg P \vee \neg F$	$\neg P \vee F \vee R$ ,
$\neg P \vee R$	$\neg R \vee \neg W$
$\neg P \vee \neg W$	$\neg P \vee F \vee W$
$\neg P \vee F$	$\neg P \vee \neg F$
$\neg P$	P
<input type="checkbox"/>	

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

## Examen 2022/23-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/6/2023	17:00

### Actividad 4 (1.5 puntos)

[Criterio de valoración: La presencia de errores en las FNSs 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]

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

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

$$\forall x \forall y \neg P(x,y)$$

$$\forall x [\neg R(x) \rightarrow P(x,x)]$$

$$\therefore \forall x (\neg P(x,x) \wedge \neg Q(x))$$

La FNS de  $\forall x \{Q(x) \rightarrow \exists y [P(x,y) \wedge \neg R(x)]\}$  es  $\forall x [(\neg Q(x) \vee P(x,f(x))) \wedge (\neg Q(x) \vee \neg R(x))]$

La FNS de  $\forall x \forall y \neg P(x,y)$  es  $\forall x \forall y \neg P(x,y)$

La FNS de  $\forall x [\neg R(x) \rightarrow P(x,x)]$  es  $\forall x [R(x) \vee P(x,x)]$

La FNS de  $\neg \forall x (\neg P(x,x) \wedge \neg Q(x))$  es  $P(a,a) \vee Q(a)$

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

Cláusulas troncales	Cláusulas laterales	
$P(a,a) \vee Q(a)$	$\neg Q(x) \vee P(x,f(x))$ $\neg Q(a) \vee P(a,f(a))$	Sustituimos x por a
$P(a,a) \vee P(a,f(a))$	$\neg P(x,y)$ $\neg P(a,a)$	Sustituimos x por a Sustituimos y por a
$P(a,f(a))$	$\neg P(x,y)$ $\neg P(a,f(a))$	Sustituimos x por a Sustituimos y por f(a)
$\square$		

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

## Examen 2022/23-2

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Lógica	75.570	28/6/2023	17:00

### Actividad 5 (1.5 puntos)

[Criterio de valoración: 4 respuestas correctas: 1.5 puntos; 3 respuestas correctas: 1 punto; 2 respuestas correctas: 0.5 puntos; menos de dos respuestas correctas: 0 puntos]

- a) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] Tenemos un razonamiento y aplicamos el método de resolución para determinar su validez. ¿Qué situación no se puede dar NUNCA (es imposible que pase)?
- Hay una interpretación que hace ciertas todas las premisas y el método de resolución llega a encontrar ☐
  - Hay una interpretación que hace ciertas todas las premisas y el método de resolución no llega a encontrar ☐
  - No hay ninguna interpretación que haga ciertas todas las premisas y el método de resolución llega a encontrar ☐
  - No hay ninguna interpretación que haga ciertas todas las premisas y el método de resolución no llega a encontrar ☐
- b) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] Un razonamiento ha dado lugar al siguiente conjunto de cláusulas  $\{\neg T, \neg Q \vee T, \neg T \vee S, S, \neg T \vee \neg P, \neg S \vee Q\}$  de las cuales las dos últimas, en negrita, constituyen el conjunto de apoyo.
- El razonamiento es correcto y las premisas son consistentes
  - El razonamiento es correcto y las premisas son inconsistentes
  - El razonamiento es incorrecto y las premisas son consistentes
  - El razonamiento es incorrecto y las premisas son inconsistentes
- c) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] ¿Cuál de las siguientes parejas está formada por equivalentes deductivos?
- $A \rightarrow \neg B$  y  $\neg(\neg A \wedge B)$
  - $A \wedge B \rightarrow C$  y  $\neg A \vee B \vee C$
  - $A \rightarrow (B \rightarrow C)$  y  $B \rightarrow (A \rightarrow C)$
  - Todas las parejas anteriores están formadas por equivalentes deductivos
  - Ninguna de las parejas anteriores está formada por equivalentes deductivos
- d) [Escoged la respuesta correcta. Solo una] En el contexto de la validación mediante Deducción Natural, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- Se puede aplicar  $E\exists$  a  $\exists x R(x,y) \rightarrow \forall y P(y)$  para obtener  $R(b,y) \rightarrow \forall y P(y)$  donde "b" es una constante nueva
  - Se puede aplicar  $E\forall$  a  $\forall x [P(x) \rightarrow \forall z R(a,z)]$  para obtener  $P(a) \rightarrow \forall z R(a,z)$
  - Se puede aplicar  $E\forall$  a  $\neg \forall x [P(x) \wedge \exists y R(y,x)]$  para obtener  $\neg [P(u) \wedge \exists y R(y,u)]$
  - Ninguna de las anteriores