

**MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS
CIENCIAS SOCIALES II**

El examen consta de **4 preguntas de respuesta obligatoria, puntuadas cada una con 2,5 puntos**: la primera sin apartados optativos y las tres siguientes con posibilidad de elección entre apartados.

PREGUNTA 1. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD. (2,5 puntos)

CONTEXTO

Los responsables municipales de la población en la que reside llevaron a cabo el año pasado un plan de renovación de los contenedores de basura, instalando nuevos contenedores de recogida selectiva. Su capacidad variará entre los 1.800 litros para los envases de materia orgánica y los 2.900 litros para los envases destinados a la recogida de envases ligeros, papel y cartón, vidrio y fracción restante. Los contenedores, además de contar con sensores inteligentes que medirán su volumen para optimizar el tráfico de camiones, se integrarán en el mobiliario urbano para reducir el impacto estético. Cuando se puso en marcha el citado plan, se tuvo en cuenta que en ocasiones son necesarias reparaciones o sustituciones por diferentes motivos: desgaste por el uso, rotura por fenómenos meteorológicos adversos, actos vandálicos, etc.

Se ha establecido que en un mes determinado la probabilidad de reparar o reemplazar al menos dos contenedores de papel y cartón es 0,1; además, que la probabilidad de reparar o sustituir al menos dos envases de envases ligeros, siendo reparados o sustituidos al menos dos envases de papel y cartón, es de 0,4. Se conoce que la probabilidad de que en un mes determinado sea necesario reparar como máximo un contenedor de papel y cartón y como máximo uno de envases ligero es de 0,72.

Responda estos tres apartados: 1.1., 1.2. y 1.3.

1.1. Calcule la probabilidad de que en un mes determinado sea necesario reparar o sustituir más de un contenedor de los dos tipos considerados en el párrafo anterior. **(1 punto)**

1.2. Si es necesario reparar o reemplazar menos de dos contenedores de papel y cartón en un mes determinado, ¿cuál es la probabilidad de que sea necesario reparar o reemplazar dos o más contenedores de envases ligeros? **(1 punto)**

1.3. Sin realizar operaciones adicionales, indique si los sucesos “reparar o sustituir al menos dos contenedores de papel y cartón” y “reparar o sustituir al menos dos contenedores de envases ligeros” son o no independientes. ¿Le parece razonable? Justifique la respuesta. **(0,5 puntos)**

PREGUNTA 2. ÁLGEBRA. (2,5 puntos)

Responda uno de estos dos apartados: 2.1. o 2.2.

2.1. Para dos matrices A y B se verifica que

$$A - B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix} \text{ y } 2A + B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}.$$

2.1.1. Calcule las matrices A y B . **(1,25 puntos)**

2.1.2. Despeje la matriz X en la ecuación matricial $A \cdot X - B = X$ y calcule su valor. **(1,25 puntos)**

2.2. Responda los dos subapartados siguientes:

2.2.1. Represente gráficamente la región factible determinada por el sistema de inecuaciones dado por:

$$x + 2y \leq 40$$

$$x + y \geq 5$$

$$3x + y \leq 45$$

$$x \geq 0$$

y calcule sus vértices. **(1,75 puntos)**

2.2.2. Calcule el punto o puntos de la región definida en el subapartado anterior donde la función $f(x,y) = 2x - 3y$ alcanza su valor máximo y su valor mínimo. **(0,75 puntos)**

PREGUNTA 3. ANÁLISIS. (2,5 puntos)

Responda uno de estos dos apartados: 3.1. o 3.2.

3.1. El número de ejemplares vendidos de una revista (en miles de unidades), en los primeros cinco meses del año, viene dado por la función

$$N(t) = \begin{cases} 8 - t(t-2) & , \quad 0 \leq t \leq 3 \\ 2t-1 & , \quad 3 < t \leq 5 \end{cases}$$

donde t es el tiempo transcurrido en meses. Responda los tres subapartados siguientes:

3.1.1. Estudie el crecimiento y decrecimiento del número de ejemplares vendidos. **(1 punto)**

3.1.2. Calcule en qué momentos se produce el máximo y el mínimo número de ventas y a cuánto ascienden. **(0,75 puntos)**

3.1.3. Represente la gráfica de la función $N(t)$. **(0,75 puntos)**

3.2. Considérese la función $f(x) = ax^3 - 2x^2 + bx + c$ donde a , b y c son números reales:

3.2.1. Calcule a , b y c sabiendo que la función $f(x)$ pasa por $(2,8)$ y que tiene un extremo relativo en $(0,16)$. **(1,25 puntos)**

3.2.2. Para $a=b=0$ y $c=16$, calcule el área de la región limitada por la función $f(x)$ y la recta $y=8$. **(1,25 puntos)**

PREGUNTA 4. TRES BLOQUES DE LA MATERIA. (2,5 puntos)

Responda uno de los siguientes apartados: 4.1., 4.2. o cualquiera de los apartados no escogidos de las preguntas 2 y 3 (2.1, 2.2, 3.1 o 3.2)

4.1. Se estima que, en una población, el 20% padece obesidad y que el 11% padece obesidad y son hipertensos. Además, el 27,5% de los hipertensos padecen obesidad.

4.1.1. ¿Qué porcentaje de la población padece obesidad o es hipertenso? **(2 puntos)**

4.1.2. ¿Son incompatibles los sucesos "padecer obesidad" y "ser hipertenso"? Justifique su respuesta. **(0,5 puntos)**

4.2. El tiempo de formación, en horas, que precisa un empleado de una empresa para poder trabajar en una nueva planta sigue una distribución normal con desviación típica igual a 15 horas.

4.2.1. Si, en una muestra de 25 empleados, el tiempo medio precisado fue de 97 horas, calcule un intervalo de confianza con un 95% de confianza para la media del tiempo de formación precisado. **(1,25 puntos)**

4.2.2. Si la media del tiempo de formación precisado es de 97 horas, ¿cuál es la probabilidad de que el tiempo medio precisado de muestras de 36 trabajadores se encuentre entre 90 y 104 horas? **(1,25 puntos)**