

## MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES

(PRUEBA DE COMPETENCIA ESPECÍFICA)

### INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA PRUEBA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

#### INSTRUCCIONES GENERALES

- Dispone de **90 minutos** para realizar el examen.
- Material permitido: **CALCULADORA BÁSICA**, no científica ni programable ni gráfica.
- Mientras tenga el examen en su poder **SÓLO** puede comunicarse con los miembros del Tribunal de examen. Cualquier otro tipo de comunicación o uso de dispositivos o materiales no autorizados supondrá la retirada del examen, lo que será reflejado en el Acta como **COPIA ILEGAL**.
- El examen debe realizarse con bolígrafo azul o negro. No puede utilizar ningún corrector (Tipp-Ex) en la hoja de respuestas tipo test.
- No puede utilizar ninguna hoja que no haya sido entregada por algún miembro del Tribunal de examen. Las hojas de respuesta deben ir numeradas en las casillas que aparecen en la parte inferior.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La prueba consta de dos partes:

- **PRIMERA PARTE:** Bloque de 8 preguntas objetivas con un valor total de **4 puntos**. Cada acierto suma 0,5 puntos, cada error resta 0,25 y las preguntas en blanco no computan. Para contestar a este bloque debe utilizarse la hoja de respuestas Tipo Test. Es **MUY IMPORTANTE** leer las instrucciones sobre cómo deben marcarse las respuestas. Las respuestas marcadas incorrectamente no se tendrán en cuenta. Solo hay una respuesta correcta a), b) o c) para cada pregunta. Debe elegir y **contestar a 8** de las 12 preguntas. Si contesta a más preguntas de las requeridas solo se computarán las 8 primeras.
- **SEGUNDA PARTE:** Bloque de preguntas de desarrollo con valor total de **6 puntos**. Debe **contestar a 2** de los 3 problemas propuestos. Si contesta a los 3 problemas solo se corregirán los 2 primeros. Los problemas para alcanzar la máxima puntuación tiene que estar completamente desarrollados y justificados los resultados obtenidos, así como utilizar la notación matemática adecuada.

### TRADUCCIÓN DEL EXAMEN A INGLÉS

NOTA: Ante cualquier duda respecto a posibles interpretaciones diferentes entre las preguntas en Español e Inglés, siempre primará el enunciado en Español.

#### INSTRUCTIONS

- You have 90 minutes to complete the exam.
- Allowed material: **BASIC CALCULATOR**, not scientific, not programmable, not graphic.
- Once the exam starts, you can only talk to an invigilator. Any other type of communication or the use of unauthorized devices or materials will result in the withdrawal of the exam. The latter will be labelled as **ILLEGAL COPY** and attached to the invigilator's report.
- The answers must be written in either blue ink or black ink. Do not use any correction fluid (for example, Tipp-Ex).
- Sheets not provided by the invigilators must not be used. All answer sheets must be numbered in the boxes at the bottom of the sheet.

#### GRADING CRITERIA

The exam consists of two parts:

- **PART I:** It consists of 8 questions worth a total of 4 points. 0.5 points are added for a correct answer and 0.25 points are deducted for an incorrect answer, no points are deducted for a blank response. Answers should be recorded on the OMR answer sheet. It is very important that you read the instructions on how your answers must be recorded. Answers recorded incorrectly will not be taken into account. There is only one correct answer for each question: either a), or b) or c). You must choose and answer 8 out of the 12 questions on the text. If you answer more questions than required, only the first 8 will be marked.
- **PART II:** Block of development questions: with a total value of 6 points. You must answer 2 of the 3 proposed statements. If you answer all 3 problems, only the first 2 will be corrected. The problems to achieve the maximum score must be fully developed and the results obtained must be justified, as well as using the appropriate mathematical notation.

EXAMEN EN ESPAÑOLPARTE 1.- CUESTIONES

- Una matriz  $A$  es escalar si se cumple que:
  - Los elementos no pertenecientes a la diagonal principal son todos iguales a 1.
  - Es diagonal y los elementos de la diagonal son todos distintos.
  - Ninguna de las otras.
- Dadas las matrices  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$  y  $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ . El resultado de hacer  $(3A + 3B)^T$  es:
  - $\begin{pmatrix} 6 & -9 \\ -12 & 18 \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 6 & -12 \\ -9 & 18 \end{pmatrix}$
  - Ninguna de las otras.
- Dada la siguiente inecuación  $3x - 7 + 4x \geq 4x - 6 + 2x$ . Los puntos  $x = -1$  y  $x = 0$  son:
  - Ambos valores son solución de la inecuación.
  - Ninguno de los valores es solución de la inecuación.
  - El valor  $x = -1$  no es solución y el valor  $x = 0$  es solución de la inecuación.
- Dada la inecuación  $-6x + 8y - 6 \geq 2$ . Un punto solución es:
  - (1, 1)
  - (0, 1)
  - Ninguno de los anteriores.
- La función  $f(x) = \frac{7}{x-7}$  presenta una discontinuidad en el punto  $x = 7$ 
  - Inevitable de salto infinito.
  - Discontinuidad evitable.
  - Ninguna de las otras.
- Dada la función  $f(x) = \frac{-3x}{\sqrt{x^3 + 27}}$ , el dominio de la función es:
  - $(-3, \infty)$
  - $(3, \infty)$
  - Ninguna de las otras.
- La función  $f(x) = \frac{8x^2}{x-2}$  tiene un mínimo en el punto:
  - $x = 4$
  - $x = 0$
  - Ninguna de las otras.
- Hallar  $\int (-3x^{4/5} + 2\sqrt[5]{x^4}) dx$ 
  - $-5x^{9/5} + C$
  - $5x^{9/5} + C$
  - Ninguna de las otras.
- De un experimento se sabe que  $P(A) = 0,25$ ,  $P(B) = 0,6$  y  $P(A|B) = 0,15$ . La probabilidad de  $A \cap B$  es de:
  - 0,09
  - 0,45
  - 0,76.
- Si la variable aleatoria  $X$  sigue una distribución,  $N(4; 9)$ , siempre se puede afirmar que:
  - $Z = \frac{X-4}{9}$  sigue una distribución  $N(0; 1)$ .
  - $Z = \frac{X+4}{9}$  sigue una distribución  $N(0; 1)$ .
  - $Z = \frac{X-9}{4}$  sigue una distribución  $N(0; 1)$ .

11. Si el error máximo admisible,  $E$ , para una muestra de tamaño  $n$  viene dado por  $E = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  se puede afirmar que:
- a) Cuanto mayor es  $(1 - \alpha)$  mayor es el error  $E$ .
  - b) Cuanto menor es  $(1 - \alpha)$  mayor es el error  $E$ .
  - c) Cuanto mayor es  $(1 - \alpha)$  menor es el error  $E$ .
12. El intervalo de confianza para el parámetro  $\mu$  de una población  $N(\mu, \sigma)$  al nivel de confianza  $1 - \alpha$  viene dado por:
- a)  $IC = \left( \bar{X} \pm Z_{(1-\alpha)} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ .
  - b)  $IC = \left( \bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ .
  - c)  $IC = \left( \bar{X} \pm Z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ .

### PARTE 2.- PROBLEMAS

1. Dadas las siguiente matrices:

$$A = 3 \left[ \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 3 \end{pmatrix} + 4 \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \right] \quad B = 3 \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- a) Calcula la matriz  $A$
  - b) Calcula la matriz  $B$
  - c) Calcula la matriz  $X$  que verifica la ecuación:  $3X + A = B$
2. Dada la función  $f(x)$  cuya segunda derivada es  $f''(x) = -30x$ , y cuya gráfica presenta un mínimo en el punto  $(-2, -5)$ :
- a) Calcula la primera derivada de la función,  $f'(x)$ .
  - b) Halla la función  $f(x)$ .
  - c) Halla el máximo de la función  $f(x)$ .
3. En una empresa de productos cosméticos, se toma una muestra de 9 botes de crema hidratante obteniendo los siguientes pesos en gramos:

88, 90, 90, 86, 87, 88, 91, 92, 89

Se sabe que la distribución del peso de los botes de crema siguen una distribución normal con una desviación típica de 1,8g.

- a) Determina la distribución que seguirá los pesos medios de los botes de crema.
- b) Identifica los distintos parámetros que intervienen en la construcción del intervalo de confianza explicando su significado y el valor que toman.
- c) Halla un intervalo de confianza al 95% para la media poblacional.

EXAM IN ENGLISHPART 1.- TEST

- A matrix  $A$  is scalar if it complies with the following:
  - The elements that do not belong to the principal diagonal are all equal to 1.
  - Its diagonal and the elements of the diagonal are all different.
  - None of the others.
- Given the matrices  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$  and  $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ , the result of  $(3A + 3B)^T$  is:
  - $\begin{pmatrix} 6 & -9 \\ -12 & 18 \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 6 & -12 \\ -9 & 18 \end{pmatrix}$
  - None of the others.
- Given the following inequality  $3x - 7 + 4x \geq 4x - 6 + 2x$ . Points  $x = -1$  and  $x = 0$  are:
  - Both values are solutions of the inequality.
  - None of the values is a solution of the inequality.
  - The value  $x = -1$  is not a solution and the value  $x = 0$  is a solution of the inequality.
- Given the inequality  $-6x + 8y - 6 \geq 2$ , one point solution is:
  - (1, 1)
  - (0, 1)
  - None of the others.
- The function  $f(x) = \frac{7}{x-7}$  presents a discontinuity at the point  $x = 7$ 
  - Essential discontinuity with infinite jump.
  - Removable discontinuity.
  - None of the others.
- Given the function  $f(x) = \frac{-3x}{\sqrt{x^3 + 27}}$ , the domain of the function is:
  - $(-3, \infty)$
  - $(3, \infty)$
  - None of the others.
- Given the function  $f(x) = \frac{8x^2}{x-2}$ , it has a minimum at the point:
  - $x = 4$
  - $x = 0$
  - None of the others.
- Calculate  $\int (-3x^{4/5} + 2\sqrt[5]{x^4}) dx$ 
  - $-5x^{9/5} + C$
  - $5x^{9/5} + C$
  - None of the others.
- From an experiment it is known that que  $P(A) = 0.25$ ,  $P(B) = 0.6$  and  $P(A|B) = 0.15$ . The probability of  $A \cap B$  is:
  - 0.09
  - 0.45
  - 0.76.
- If the random variable  $X$  follows a distribution  $N(4; 9)$ , we can always affirm that:
  - $Z = \frac{X-4}{9}$  follow a distribution  $N(0; 1)$ .
  - $Z = \frac{X+4}{9}$  follow a distribution  $N(0; 1)$ .
  - $Z = \frac{X-9}{4}$  follow a distribution  $N(0; 1)$ .

11. If the maximum admissible error,  $E$ , for a sample of size  $n$  is given by  $E = Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  we can affirm that:
- a) The greater is  $(1 - \alpha)$ , the greater the error  $E$ .
  - b) The smaller is  $(1 - \alpha)$ , the greater the error  $E$ .
  - c) The larger  $(1 - \alpha)$ , the smaller the error  $E$ .
12. The confidence interval for the parameter  $\mu$  of a population  $N(\mu, \sigma)$  at confidence level  $1 - \alpha$  is given by:
- a)  $IC = \left( \bar{X} \pm Z_{(1-\alpha)} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ .
  - b)  $IC = \left( \bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ .
  - c)  $IC = \left( \bar{X} \pm Z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$ .

### PART 2.- QUESTIONS

1. Given the following matrices:

$$A = 3 \left[ \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 3 \end{pmatrix} + 4 \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \right] \quad B = 3 \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

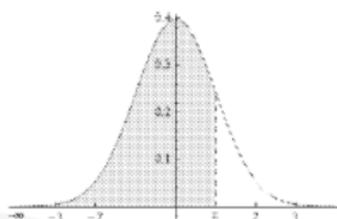
- a) Calculate matrix  $A$
  - b) Calculate matrix  $B$
  - c) Calculate matrix  $X$  to verify the following matrix equation:  $3X + A = B$
2. Given the function  $f(x)$  whose second derivative is  $f''(x) = -30x$ , and whose graph has a minimum at the point  $(-2, -5)$ .
- a) Calculate the first derivative of the function,  $f'(x)$ .
  - b) Find the function  $f(x)$ .
  - c) Find the maximum of the function  $f(x)$ .
3. It is known that the weight distribution of the jars of cream follows a normal distribution with a standard deviation of 1.8g.

88, 90, 90, 86, 87, 88, 91, 92, 89

- a) Determine the distribution that the mean weights of the jars of cream will follow.
- b) Identify the different parameters involved in constructing the confidence interval, explaining their significance and the value they take.
- c) Find a confidence interval at 95% for the population mean.

Función de distribución N(0,1)

$$F(x) = P(Z \leq z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-t^2/2} dt$$



z	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9953
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,7	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999