

# Probabilidad y Estadística para Inteligencia Artificial

## Examen

16 de junio de 2022

Docentes: Magdalena Bouza, Pedro Cosatto

Por favor seguir los siguientes pasos para entregar las soluciones de los ejercicios:

- Enviar las soluciones por e-mail a mbouza@fi.uba.ar y a dedwards@fi.uba.ar .
- En el Asunto del e-mail poner “Resolución de examen PEIA 2022 3b - *Nombre Apellido*”.
- Entregar todos los desarrollos en formato pdf.
- Entregar los resultados antes de las 17 hs del martes 18/08.
- El examen se aprueba con al menos 2 ejercicios bien, al menos uno de ellos de la parte de estadística (últimos 2).

1. El tiempo de vida (en días) de un componente crítico de un submarino tiene una distribución exponencial de media 10. Cuando un componente falla se lo reemplaza inmediatamente por uno nuevo. Un submarino se prepara para un viaje de un año de duración, ¿cuál debe ser la cantidad mínima de componentes que debe tener en stock para que la probabilidad de quedar en falta sea menor a 0.05?
2. El archivo `temp_min_promedio.csv` tiene los datos de la temperatura mínima promedio (en °C) durante el mes de enero de los últimos desde 1906 hasta 2022 inclusive (fuente).
  - a) Hallar un histograma de 10 *bins* y estimar la probabilidad de que la temperatura mínima del siguiente enero supere los 20.7°C.
  - b) Estimar la función de densidad por el método de estimación de densidad por kernel y comparar con el histograma.
3. La longitud (en cm.) de los pétalos de la flor de iris es una variable aleatoria con distribución aproximadamente normal de media  $\mu$  y varianza 0.25, donde  $\mu$  es una variable aleatoria que puede tomar los valores 4 o 5 con igual probabilidad (la media depende del tipo de especie de la flor de iris). Se midió el pétalo de una flor de iris, obteniendo un valor de 4.8 cm. En virtud de la información muestral
  - a) Hallar la distribución a posteriori de la longitud de los pétalos de este tipo de flores.
  - b) Hallar una estimación de Bayes para  $\mu$  a partir de la muestra observada.
4. La dilatación de ciertos rieles de ferrocarril de cuando la temperatura varía de 10°C a 40°C sigue una distribución Normal de parámetros desconocidos. Con el objetivo de estimar la media de la distribución, se tomó una muestra aleatoria de la dilatación de 10 rieles obteniendo los siguientes resultados (en metros): 0.008, 0.032, 0.023, 0.015, 0.022, 0.004, 0.028, 0.042, 0.06, 0.018.
  - a) Determinar un intervalo de confianza del 98 % para el valor medio de dilatación e interpretar el resultado.
  - b) Si la media de la distribución es mayor a 0.02 metros, se deben revisar las instalaciones debido al espacio ya establecido entre riel y riel. ¿Puede asegurar con un nivel de significación de 0.05 que es necesario revisar las instalaciones? ¿Qué error se podría estar cometiendo al tomar esta decisión?