BIOESTADÍSTICA
EXAMEN 5 DE MARZO DE 2013

DATOS DEL ESTUDIANTE

Nombre	Cédula

- **La duración del examen es 3 horas.**
- **El puntaje mínimo para aprobar es 50 puntos.**

Problema 1 (50 puntos)

Considere dos tipos de componentes electrónicas, A y B, cuyos tiempos de duración (medidos en años) se modelan con variables exponenciales de parámetros $\lambda_A = 0,15$ y $\lambda_B = 0,22$ respectivamente.

a) **(3 puntos)** Para una componente de tipo A calcule la probabilidad, p_A, de que su tiempo de duración sea **menor** que 4 años.

b) **(3 puntos)** Para una componente de tipo B calcule la probabilidad, p_B, de que su tiempo de duración sea **menor** que 4 años.

c) **(16 puntos)** Considere dos componentes de tipo A y dos componentes del tipo B.

   i) Calcule la probabilidad de que las cuatro componentes electrónicas tengan un tiempo de duración **menor** a 4 años.

   ii) Calcule la probabilidad de que al menos una de esas cuatro componentes electrónicas tenga un tiempo de duración **menor** a 4 años.

Considere una partida de componentes electrónicas en la que el 75 % son de tipo A y el 25 % restante de tipo B.

d) **(6 puntos)** Calcule la probabilidad de que una componente seleccionada al azar tenga un tiempo de duración **superior** a 4 años.

e) **(8 puntos)** Si una componente seleccionada al azar tiene un tiempo de duración **superior** a 4 años, ¿cuál es la probabilidad de que sea una componente de tipo B?

f) **(6 puntos)** Calcule el valor esperado de la cantidad de componentes que hay que seleccionar de la partida hasta obtener una cuyo tiempo de duración sea **superior** a 4 años.

Considere finalmente otro tipo de componentes electrónicas cuyos tiempos de duración (medidos en años) se modelan con variables exponenciales de parámetro λ.

g) **(8 puntos)** Estime λ sabiendo que en una muestra (grande) de estas componentes un 30 % tuvo una duración **menor** a 4 años.

Para uso docente (no completar)

Problema 1	Problema 2	Problema 3	Total

Problema 2 (24 puntos)

Nota: En cada una de las partes de este problema considere $\alpha = 0{,}05$.

Se desea estudiar la superficie del caparazón de una especie de tortuga. Se toma al azar una muestra de 200 ejemplares adultos. Las superficies medidas para cada ejemplar (en cm^2) están representadas por las variables: $X_1, X_2, \ldots, X_{200}$ i.i.d. con $\mathbf{E}(X_i) = \mu$. Se asume que la distribución de las variables y el parámetro μ son desconocidos.

De la muestra se obtiene que: $\sum_{i=1}^{200} X_i = 19\,136$ y $\sum_{i=1}^{200} (X_i)^2 = 1\,842\,600$.

a) **(6 puntos)** Construya un intervalo de confianza aproximado para μ.

b) **(10 puntos)** Realice una prueba para decidir entre las siguientes hipótesis:

$$\begin{cases} H_0: & \mu = 96 \\ H_1: & \mu \neq 96 \end{cases}$$

c) **(8 puntos)** Suponga finalmente que la desviación estándar de las superficies de los caparazones es $\sigma = 8$. Estime el tamaño que debería tener la muestra para que la longitud del Intervalo de Confianza para μ sea 1 cm^2.

Problema 3 (26 puntos)

Nota: En las pruebas de hipótesis utilice el siguiente criterio de decisión: se acepta la hipótesis nula si el p-valor es superior a $0{,}10$.

Los siguientes datos corresponden a los pesos de diez boxeadores (en kg) y a las fuerzas generadas por sus golpes (en kg). Se asume que los datos son *i.i.d.*

Boxeador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso	84.3	80.4	83.2	82.5	81.2	78.4	78.7	77.9	78.1	79.9
Fuerza	382	401	375	398	391	385	356	380	371	350

a) **(14 puntos)** Implemente la prueba de ajuste de Kolmogorov-Smirnov para decidir si es razonable suponer que la muestra de los pesos ajusta a una distribución normal con valor esperado $\mu = 80$ y desviación estándar $\sigma = 1{,}8$.

b) **(12 puntos)** Realice una prueba de hipótesis para decidir si es razonable suponer que los pesos de los boxeadores y la fuerzas de los golpes son independientes entre sí.