

BIOESTADÍSTICA
EXAMEN 18 DE MAYO DE 2007

DATOS DEL ESTUDIANTE

Nombre	Cédula

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

Problema 1 (28 puntos)

Un examen Múltiple Opción consta de 10 problemas. Los primeros 5 problemas son del tipo Verdadero-Falso, es decir, hay una respuesta correcta entre dos posibles, mientras que los últimos 5 problemas tienen una respuesta correcta entre cuatro posibles. Suponga que un estudiante responde al azar cada uno de los problemas.

- a) **(6 puntos)** Calcule la probabilidad de que todas sus respuestas sean incorrectas.
- b) **(8 puntos)** Calcule la probabilidad de que exactamente una de las respuestas sea correcta.
- c) **(6 puntos)** Dado que el estudiante responde sólo un problema correctamente, ¿cuál es la probabilidad de que ese problema corresponda a la sección Verdadero-Falso?

Suponga ahora que en los cinco primeros problemas (esto es, en la parte Verdadero-Falso) cada respuesta correcta suma 1 punto y cada respuesta incorrecta resta 1 punto, y que en los cinco últimos problemas cada respuesta correcta suma 6 puntos y cada respuesta incorrecta resta α puntos.

- d) **(8 puntos)** Calcule cuánto debería valer α para que el valor esperado de la nota de un estudiante que responde al azar sea 0.

Problema 2 (20 puntos)

Se denotan con X e Y los tiempos de vida (medidos en horas) de dos componentes electrónicas. Se asume que esas variables son independientes y que tienen distribución exponencial de parámetros $\lambda_X = 0,002$ y $\lambda_Y = 0,003$ respectivamente. Las dos componentes se ponen a funcionar al mismo tiempo.

- a) **(10 puntos)** Calcule la probabilidad de que al cabo de 400 horas las dos componentes sigan funcionando.
- b) **(10 puntos)** Calcule la probabilidad de que al cabo de 400 horas una de las componentes siga funcionando y la otra no.

Problema 3 (24 puntos)

En una muestra de 500 meiosis se observan 119 recombinaciones entre dos sitios específicos de un cromosoma. Se denota con r la probabilidad de recombinación entre esos dos sitios.

- a) (8 puntos) Construya un intervalo de confianza 90 % para r .

La fórmula de Haldane relaciona la probabilidad de recombinación (r) con la distancia genética entre los sitios (d):

$$r = \frac{1}{2}(1 - e^{-2d}).$$

- b) (8 puntos) Construya un intervalo de confianza 90 % para la distancia genética entre los dos sitios considerados.
- c) (8 puntos) Estime el tamaño que debería tener una muestra para que el intervalo de confianza 90 % para r tenga longitud 0,02.

Problema 4 (28 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.

La siguiente muestra corresponde a valores del Índice de Calidad del Aire medido en diez días diferentes en la ciudad de Tacuarembó:

18.7	36.5	31.6	13.8	11.6	30.2	25.8	13.1	43.6	29.7
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

- a) (4 puntos) Implemente el test de correlación de rangos de Spearman para decidir si es razonable suponer que los datos son independientes e idénticamente distribuidos.
- b) (12 puntos) Implemente la prueba de ajuste de Kolmogorov-Smirnov para decidir si es razonable suponer que la muestra ajusta a una distribución uniforme, $\mathcal{U}[a, b]$, de parámetros $a = 10$ y $b = 50$.

Se considera ahora una nueva muestra (independiente de la anterior) correspondiente a valores del Índice de Calidad del Aire medido en ocho días diferentes en la ciudad de México:

27.7	21.2	68.7	26.9	31.3	71.5	61.0	35.8
------	------	------	------	------	------	------	------

- c) (12 puntos) Implemente la prueba de comparación de muestras de Kolmogorov-Smirnov para decidir si es razonable suponer que las dos muestras tienen la misma distribución.