

BIOESTADÍSTICA
EXAMEN 29 DE OCTUBRE DE 2012

DATOS DEL ESTUDIANTE

| Nombre | Cédula |
|--------|--------|
| | |

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

Problema 1 (50 puntos)

Un jugador tira un dado equilibrado hasta que salga **cuatro**.

- a) (4 puntos) ¿Cuál es la probabilidad de que el **cuatro** salga por primera vez en la quinta tirada?
- b) (12 puntos) Dado que a la tercera tirada el **cuatro** todavía no salió. ¿Cuál es la probabilidad de que el **tres** salga después de la sexta tirada?

En una nueva realización del juego, el jugador apuesta contra la banca que el **cuatro** aparecerá, a lo sumo, en la segunda tirada.

- c) (8 puntos) ¿Cuál de los dos tiene mayor probabilidad de ganar: el jugador o la banca? Justifique su respuesta.
- d) (12 puntos) Si la apuesta del jugador es 1\$, calcule cuánto debe valer el premio que éste debe recibir si gana, para que el valor esperado de su ganancia sea 0.

Finalmente considere un dado cargado en el que la probabilidad de que salga **cuatro** es p . Se tira el dado hasta que sale **cuatro**.

- e) (14 puntos) Calcule el valor de p para que la probabilidad de que el **cuatro** salga después de la décima tirada sea $\frac{1}{2}$.

Problema 2 (30 puntos)

Nota: En cada una de las partes de este problema considere $\alpha = 0,10$.

En una muestra de 550 meiosis se observan 125 recombinaciones entre dos sitios específicos de un cromosoma. Se denota con r la probabilidad de recombinación entre esos dos sitios.

- a) **(6 puntos)** Construya un intervalo de confianza aproximado 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 para la distancia genética entre los dos sitios considerados.
- c) **(10 puntos)** Realice una prueba para decidir entre las siguientes hipótesis:

$$\begin{cases} H_0 : d \leq 0,28 \\ H_1 : d > 0,28. \end{cases}$$

- d) **(6 puntos)** Estime el tamaño que debería tener una muestra para que el intervalo de confianza para r tenga longitud 0,02.

Problema 3 (20 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 mediciones diarias de la concentración de ácido nítrico en el aire (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$), en las proximidades de una fábrica de productos químicos:

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 3.32 | 6.03 | 2.63 | 1.61 | 2.87 | 1.51 | 1.84 | 2.91 | 4.01 | 2.73 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

- a) **(6 puntos)** Realice dos pruebas de hipótesis para decidir si es razonable suponer que los datos son independientes e idénticamente distribuidos.
- b) **(14 puntos)** Implemente la prueba de ajuste de Kolmogorov-Smirnov para decidir si es razonable suponer que los datos ajustan a la distribución normal con media $\mu = 3$ y desviación estándar $\sigma = 1,5$