

## I.- ECONOMÍA DEL SEGURO

I. Resuelva correctamente los siguientes problemas.

1. Obtenga la media y varianza de la variable aleatoria  $X = BI$ , si B e I tienen las siguientes funciones de probabilidad.

$$I = \begin{cases} 0 & \text{con probabilidad de } 0.9 \\ 1 & \text{con probabilidad } 0.1 \end{cases} \quad B = \begin{cases} \frac{1}{1000} & 0 < x < 1000 \\ 0 & \text{otro caso} \end{cases}$$

2. La probabilidad de incendio en una cierta estructura por un precio es de 0.1%. El daño a la estructura esta distribuido uniformemente en  $(0, 10)$ . Calcule la media y la varianza del daño por el fuego a la estructura por el periodo de tiempo.

$$I = \begin{cases} 0 & \text{con } q_1 = 0.999 \\ 1 & \text{con } q_2 = 0.001 \end{cases} \quad B = \begin{cases} \frac{1}{10} & x \in (0,10) \\ 0 & \text{otro caso} \end{cases}$$

3. Consideremos un seguro de vida anual que paga un beneficio adicional en caso de muerte accidental de \$50,000 y por otra causa diferente de \$25,000. Vamos a suponer que por la edad, salud y ocupación de un individuo específico la probabilidad de muerte accidental durante el año es 0.0005, mientras que la muerte no accidental es de 0.002 ¿cuál es la probabilidad de pagar \$25,000 dado que ocurra la muerte?

## II.- FUNCIONES BIOMÉTRICAS Y TABLAS DE MORTALIDAD

1. El 80% de las personas con 25 años sobrevive a la edad 60. El 40% de las personas que mueren entre 25 y 60 lo hacen antes de los 45. Encuentre la probabilidad de que una persona con 45 muera antes de alcanzar los 60 años.

2. Explique, matemática y verbalmente, ¿por qué lo siguiente es correcto?

$$a) l_x = d_x + d_{x+1} + d_{x+2}$$

$$b) l_{x+n} = l_x * p_x * p_{x+1} \dots * p_{x+n-1}$$

$$c) m + nPx = nPx * mPx + n$$

$$d) q_x + p_x * q_{x+1} + 2p_x * q_{x+2} + \dots = 1$$

3. Si  $p_x = 0.95$  para toda  $x$ , encuentre lo siguiente:

$$a) P_{20}$$

$$b) 2q_{30}$$

c) *La probabilidad que una persona de 20 años muera entre los 50 y 51 años.*

d) *La probabilidad que una persona de 20 años muera entre los 50 y 55 años.*

4. Complete la siguiente tabla de mortalidad anexa en el archivo .xsl.

### III.- PRIMAS NETAS ÚNICAS Y ANUALIDADES

1. Responda correctamente los siguientes problemas.
  - a) Una persona de 30 años compra un seguro con temporalidad de 10 años con una S.A. de \$1,000,000 y con un seguro vitalicio diferido a 15 años con una suma asegurada (S.A.) de \$500,000. Calcule la Prima Neta Única (PNU). ¿Cuánto recibirán sus beneficiarios si muere a los 38? Resuelva igualmente si muere a los 47 y 67.
  - b) Obtener una formula para que la PNU de un seguro que paga \$1 al final del año en que ocurra la muerte de una persona si esta sucede en el transcurso de los siguientes 15 años, o al final del año en que la muerte ocurre entre las edades  $x+15$  o  $x+25$ .
  - c) Utilizando una tabla de mortalidad, calcule la cantidad que tiene que pagar una persona de 25 años para recibir 7 rentas anuales de \$5,000, pagaderas a partir del momento que cumpla 31 años.
  - d) Determine la anualidad que debe pagar un asegurado que ahora tiene 30 años para recibir a los 65 años una anualidad de \$100,000 anuales durante los siguientes 15 años.
  - e) ¿Cuánto tendría que aportar un empleado en su empresa si desea una pensión de \$70,000 por 20 años si ahora cuenta con 40 años? Considere que la empresa aportará el 50% y la edad de jubilación es a los 60 años.
  - f) Considere que una persona de 25 años desea adquirir una renta que le suministre pagos anuales vencidos de \$7,000 al final del primer año, \$14,000 al final del segundo, \$21,000 a final del tercero y así sucesivamente hasta llegar a un pago de \$126,000 para que en adelante reciba esta cantidad al final de cada año.

#### IV.- PRIMAS NETAS NIVELADAS

1. Responda correctamente los siguientes problemas.

a) Una persona en edad 25 contrata una anualidad temporal 10 años que le otorgará el pago de \$100,000 al final de cada uno de los primeros 5 años. A partir del sexto año el pago será de \$200,000. Calcule la prima neta nivelada (PNN) si esta persona quiere hacer 5 pagos anuales.

b) Calcular la PNN en 75 para un seguro de vida vitalicio, con una S.A. de \$100,000 pagadero a 25 años.

c) Una persona de 30 años compra una anualidad temporal que recibirá cuando cumpla 40 con pagos anuales de 16k, 11k, 6k, 1k, 6k, 11k, 16k. ¿Cuál sería la PNN a 5 años?

d) Considere que una persona de edad 50 tiene los siguientes beneficios

$$1,000,000 [A_{50:\overline{10}|}] + (IA)_{50:\overline{10}|} + 200,000$$

Calcule:

- La PNN a 15 años.
- Si la PNA se paga durante 5 años de forma creciente.
- La PNA con 3 pagos si la primera es  $P$  y la segunda  $\frac{1}{2}P$  y la tercera  $\frac{1}{3}P$ .

## V.- RESERVAS

- Una persona de edad 25 compra un seguro de vida temporal a 30 años, con S.A. de 1 millón. Sin embargo, al vencer el 16vo pago cancela el seguro. Calcule incisos a, b y c para los siguientes casos:  
Caso 1: Paga en 1 PNU  
Caso 2: Paga en 20 PNN  
Caso 3: Paga en 10 PNN
  - ¿Cuánto deberá reembolsar la aseguradora al momento de cancelar?
  - Como no es posible regresarle el sobrante (dadas las condiciones del contrato), le ofrecen un seguro por lo que resta del saldo aún, manteniendo la S.A. ¿Durante cuantos años seguirá asegurada la persona?
  - Manteniendo la cobertura. ¿A cuánto asciende la SA?
- Demuestre que  ${}_tV_{1 \over x:n} = 0$  y que  ${}_tV_{x+n} = 1$  para  $t = n$