

Nombre: Daniel Alejandro Alfaro Figueroa
 XS-3010. Demografía aplicada
 I ciclo 2023
 II Examen Parcial

Carnet

00201

106

100

Instrucciones: Escriba su nombre y número de carnet en TODAS las hojas.

Tiene 2 horas 15 minutos para responder el examen. No hay prórroga y no se reciben exámenes después del tiempo estipulado. Trabaje en forma ordenada de manera que quede clara su respuesta. No hay puntos por respuestas en que no se entienda el procedimiento o si los resultados están fuera de los rangos posibles. Todas sus respuestas y los cálculos deben estar en estas hojas.

1) Interprete las siguientes estimaciones de la tabla de vida (10 pts.)

10

a) $\frac{T_{34} - T_{62}}{l_{34}} = \frac{28L_{34}}{134}$

Número de años que en promedio ^{pueden esperar vivir} viven entre las edades 34 y 62 quienes llegan vivos a la edad exacta 34.

b) $\frac{l_{58} - l_{66}}{T_{58} - T_{66}} = \frac{0.053}{3L_{58}}$

Tasa de mortalidad de la cohorte entre las edades 58 y 66. lo en el grupo de edad 58-65). Tasa de mortalidad de la cohorte en el grupo de edad de 58 a 65 años inclusive.

c) $e_{25} + 25$

La edad a la que puede esperar morir una persona que sobrevive a los 25 años (o llega viva a la edad exacta 25).

d) $7d_{38} \cdot 7a_{38}$

• Número de años ^{persona} que viven, quienes mueren en el intervalo de 38 a 45 años, entre las edades 38 y 45.
 • Tiempo vivido entre los 38-45 años por quienes mueren entre las edades 38 y 45.

e) $\frac{11L_{15}}{T_0}$

~~Número de años~~ Proporción de personas entre 15 y 26 años entre toda la población. (sin incluir a los 26).
 (Proporción de personas con edades 15 a 25 inclusive de 26).
 (entre toda la población).

L_{38}

uL_x

$uL_x = l_{x+n} \cdot n + n \cdot q_x \cdot n \cdot d_x$

Nombre: Daniel Alfaro

3471 14503

16310

14033 14533 Carnet

C10001

2) Los siguientes son los tiempos de muerte en años correspondientes a una cohorte de 10 personas. Calcular el tiempo vivido entre los 5 y los 20 años. 10 pts

Edad de muerte	x	lx	ndx	na _x	nL _x
0.97	0	10	2		
0.78	1	8	1		
3.67	5	7	1	1.5	31.5
5.5	10	6	0	0	30
18.49	15	6	1	3.49	26.49
32.03	20	5			
44.32	25				
62.41					
79.97					
95.42					

3. Con la siguiente tabla calcule: (15 puntos)
- a) El saldo neto migratorio entre la provincia de San José y Cartago
- b) La migración neta de la provincia de Cartago
- c) La migración neta de la provincia de Heredia
- d) La proporción de inmigrantes a la provincia de San José que provienen de otro país.

$$15L5 = 5L5 + 5L10 + 5L15 = 31.5 + 30 + 26.49 = 90$$

Residencia 5 años antes	Lugar de residencia cinco años antes y lugar de residencia actual Censo de 1973						
	Lugar de residencia actual						
	1: San José	2: Alajuela	3: Cartago	4: Heredia	5: Guanacaste	6: Puntarenas	7: Limón
1: San José	552064	4706	4940	4692	1173	8350	4188
2: Alajuela	10729	262039	716	4567	2006	3130	2260
3: Cartago	9954	663	166879	1079	105	330	2377
4: Heredia	3230	1859	375	100510	269	577	543
5: Guanacaste	5953	4847	276	2077	144242	5451	4426
6: Puntarenas	11200	4371	462	2277	1883	163487	3890
7: Limón	4307	793	1355	1035	450	724	78484
8: Otro país	10002	2021	547	583	1236	1254	897

a. $4940 - 9954 = -5014$

b. $MN = I - E = (4940 + 716 + 375 + 276 + 462 + 1355 + 547) - (9954 + 663 + 679 + 105 + 330 + 2377) = -5837$

c. $MN = I - E = (4692 + 4567 + 1079 + 2077 + 1035 + 835) - (3230 + 1859 + 375 + 494 + 577 + 543) = 9457$

d. $10002 / (10002 + 4307 + 11200 + 5953 + 3230 + 4954 + 10729) = 10002 / 55375 = 0.1806$

Nombre: Daniel Alfaro
 Utilizando la siguiente tabla de vida complete los valores indicados con una letra. Muestre en forma ordenada los cálculos. ($a_0 = 1.25$ y $M_{75} = .5774$) 15 pts

Carnet 00001

x	ndx	ngx	nLx	lx	Tx	ex
0	862	A	F		8721409	87.214
5	50	0.000505	495567	99138		82.961
10	256	0.002580	989606	99088		78.002
20	673	0.006817	G	98832		H
35	4752	0.048408	2394580	98159	5262028	53.607
60	2936	0.031427	459698	93407	2867449	30.698
65	16875	0.186518	1230517	90472	2407751	26.613
75	E	C	B	D	1177234	

15

$$h = e_{70} = \frac{T_{70}}{l_{70}}$$

$$T_{70} = T_{35} - 15l_{35} = 5262028 - 15(98832) = 1477432.5$$

Procedimiento g y h en últimos hijos.

$$T_{70} = T_{75} + 10L_{75}$$

$$\Rightarrow T_{75} = T_{70} - 10L_{75}$$

$$l_{70} = l_{75} + 5d_{75}$$

$$a. \quad 5q_0 = \frac{5d_0}{l_0} = \frac{862}{100000} = 0.00862$$

$$b. \quad 10L_{75} = T_{75} - T_{65} = T_{65} - 10L_{65} = 2407751 - 1230517 = 1177234$$

$$c. \quad 5q_{75} = 1$$

$$d. \quad L_{75} = L_{65} - 10d_{65} = 90472 - 16875 = 73597$$

$$e. \quad 10d_{75} = L_{75} = 73597$$

$$f. \quad 5L_0 = L_5 + 5d_0 + 5a_0 = 99138 + 5 + 862 \times 1.25 = 496767.5$$

$$g. \quad 15h_{70} = L_{35} + 15d_{70} + 15a_{70} = L_{35} + 15 + (L_{20} - L_{35}) \times 7.5 = 98159 + 15 + (98832 - 256) \times 7.5 = 1477432.5$$

~~Ar 5q₀ = 862 / 100000 = 0.00862~~

~~B. 10L₇₅ = L₇₅ = 73597 = 1177462.7641~~

~~C. 5q₇₅ = 1~~

~~d. L₇₅ = L₆₅ - 10d₆₅ = 90472 - 16875 = 73597~~

~~e. 10d₇₅ = L₇₅ = 73597~~

~~f. 5L₀ = L₅ + 5d₀ + 5a₀ = 99138 + 5 + 862 * 1.25 = 496767.5~~

~~g. 1477432.5 / 68.19 = 21668.19~~

Nombre: Daniel Alfaro

Carnet 010201

g) Con la siguiente información calcule la tasa global de fecundidad y la tasa intrínseca de crecimiento (r_0) 15 pts

15

Edad	nfx2020	nLx 2020	nfx km	Columna E			
15 - 19	0.0330	494553	0.01609756	$nfx km \frac{SLx}{b}$	Col. E $(x + \frac{n}{2})$		
20 - 24	0.0701	493652	0.034195121	0.07961097	1.3931919		
25 - 29	0.0728	492528	0.03551265	0.168804903	3.7921103		
30 - 34	0.0589	491253	0.028731707	0.174907	4.8099463		
35 - 39	0.0349	489485	0.01702439	0.1411453	4.587225		
40 - 44	0.0093	486962	0.00453653	0.0833318	3.12446		
			0.0220914	0.9388045			

$$TGF = n \sum nfx = 5 * 0.279 = 0.669891 \quad 18.651792$$

$$\Rightarrow TGF = 1.395$$

$$r_0 = \frac{\ln(TNR)}{\bar{M}}$$

$$TNR = \sum nfx km * \frac{nLx}{b}$$

$$\bar{M} = \sum nfx km \frac{SLx}{b} (x + \frac{n}{2})$$

$$TNR = 0.669891$$

$$\bar{M} = \frac{18.651792}{0.669891} = 27.8430$$

$\Rightarrow T_0$

$$r_0 = \frac{\ln(TNR)}{\bar{M}} = \frac{\ln(0.669891)}{27.8430} = -0.01439$$

$$TGF = 1.395$$

Nombre: Daniel Alfaro

Carnet C10201

5) La siguiente información se refiere al seguimiento de 12 pacientes. Los tiempos están en días (+ Indica salida de observación), calcule la curva de sobrevivencia. 10 pts

44, 47+, 51+, 51, 54, 60, 253, 836, 836+, 994, 1106+, 1367

				Prob. en t.		Curva de Sobrevivencia
t	n(t)	Falla	Salida	Prob. morir	Sobrevivir	S(t)
0	12	0	0	0	1	1.
44	12	1	1	1/12	11/12	0.9166
51	10	1	1	1/10	9/10	0.825
54	8	1	0	1/8	7/8	0.721875
60	7	1	0	1/7	6/7	0.61875
253	6	1	0	1/6	5/6	0.515625
836	5	1	1	1/5	4/5	0.4125
994	3	1	1	1/3	2/3	0.275
1367	1	1		1/1	0	0.

10

7. En una cohorte de 2000 personas, mueren 282 personas antes de cumplir los 45 años, mueren 78 personas de edades 45 a 49 años, y de los sobrevivientes 93 se mueren antes de cumplir 53. Calcule el tiempo vivido entre los 50 y los 53 años. 10 pts.

$${}_3L_{50} = L_{53} * 3 + {}_3d_{50} * 3.5$$

10

$$L_{53} = L_{45} - 8d_{45}$$

$$= L_{45} - 5d_{45} - 3d_{50}$$

$$L_{45} = l_0 - d_0 = 2000 - 282 = 1718$$

$$5d_{45} = 78 \Rightarrow L_{45} = 1718 - 78 = 1640$$

$${}_3d_{50} = 93$$

$$\Rightarrow L_{53} = 1640 - 78 - 93 = 1469$$

$${}_3L_{50} = 1469 * 3 + 93 * 3.5 = 4780.5$$

4780.5

Nombre: Daniel Alfaro

Carnet (1020)

8. Escriba la notación y calcule utilizando la tabla de vida adjunta, las siguientes cantidades. 21 pts

21

a. La probabilidad de que un hombre que cumple 15 años llegue a cumplir 65.

$${}_{15}p_{15} = \frac{L_{65}}{L_{15}} = \frac{81897}{98948} = 0.8277$$

b. El número de años que en promedio puede esperar vivir un hombre recién nacido entre los 15 a los 49 años de edad.

$$\frac{{}_{15}e_{15}}{l_0} = \frac{T_{15} - T_{50}}{l_0} = \frac{6169408 - 2300876}{100000} = 33.63532$$

c. La probabilidad de morir entre los 15 y los 49 años.

$${}_{15}q_{15} = \frac{l_{15} - l_{50}}{l_{15}} = \frac{98948 - 92292}{98948} = 0.0673$$

d. La tasa de mortalidad de 15 a 34 años.

$${}_{15}m_{15} = \frac{{}_{15}d_{15}}{{}_{15}L_{15}} = \frac{l_{15} - l_{35}}{T_{15} - T_{35}} = \frac{98948 - 95956}{6169408 - 4215639} = 0.0015$$

e. $\frac{{}_{40}L_{15}}{l_{15}}$ Número de años que en promedio puede esperar vivir un hombre que cumple o llegará a la edad 15 años entre los 15 y 55 años.

$$\frac{{}_{40}L_{15}}{l_{15}} = \frac{T_{15} - T_{55}}{l_{15}} = \frac{6169408 - 2345293}{98948} = 33.6477$$

f. ${}_{35}m_{20}$ Tasa de mortalidad de la cohorte entre los 20 y 55 años o de los 20 a los 54 años).

$${}_{35}m_{20} = \frac{{}_{35}d_{20}}{{}_{35}L_{20}} = \frac{l_{20} - l_{55}}{T_{20} - T_{55}} = \frac{93575 - 89939}{1675601 - 2345293} = 0.0026$$

g. ${}_{10}q_{15}$

Probabilidad de morir entre los 15 y 24 años.

$${}_{10}q_{15} = \frac{{}_{10}d_{15}}{l_{15}} = \frac{l_{15} - l_{25}}{l_{15}} = \frac{98948 - 97798}{98948} = 0.0116$$