

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

N. carnet CB201

Puntos: 117  
Nota: 100

Instrucciones: Escriba su nombre y número de carnet en TODAS las hojas.  
Tiene 2 horas 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. Todas sus respuestas y los cálculos deben estar en estas hojas.

8

1) Interprete los siguientes indicadores (8 pts.)

$$a) \frac{{}_{20}N_{15}}{{}_{20}N_{35}} * 100$$

Número de personas (~~de 15 a 34 años~~) de 15 a 34 años por cada 100 personas de 35 a 54 años. ✓

$$b) \frac{{}_{10}N_{35}^f}{{}_{10}N_{35}^m} * 100$$

Número de mujeres de 35 a 44 años por cada 100 hombres de 35 a 44 años. ✓

$$c) \sum_{x=0}^{\infty} {}_nM_x^A * {}_nN_x^A$$

$$M = \frac{D}{N}$$
$$M \cdot N = D.$$

Total de defunciones de la población A. ✓

$$d) \frac{{}_{15}D_{35}}{{}_{15}N_{35}} * 1000$$

El número de defunciones de personas de 35 a 49 años por cada mil personas de 35 a 49 años. Es decir  ${}_{15}M_{35} * 1000$ . En otras palabras, la tasa de mortalidad de personas entre 35 y 49 años, multiplicado por la constante  $K=1000$ . ✓

9,45

Nombre: Daniel Alvaro Figueroa

N. carnet 210201

ore: Dec  
1) Con el sig  
a)

2) Escriba la notación exacta y calcule los siguientes indicadores utilizando los datos del cuadro 1 (9 pts)

a) El número de personas menores de 15 años por cada cien personas de 65 años y más. 9

$$\frac{{}_{15}N_0}{{}_{65}N_{65}} * 100 = \frac{1141389}{292867} * 100 = 389.73 \approx 390.$$

$$\frac{{}_{15}N_0(2010)}{{}_{65}N_{65}(2010)} * 100$$

b) La tasa de mortalidad de las mujeres de 15 a 34 años.

$${}_{20}M_{15}^{fm}(2010) = \frac{{}_{20}D_{15}^{km}(2010)}{{}_{20}N_{15}^{fm}(2010)} = \frac{352}{796221} = 0.000442$$

c) La razón de dependencia de mayores

$$\frac{{}_{65}N_{65}(2010)}{{}_{50}N_{15}(2010)} * 100 = \frac{292867}{1637564 + 1462074} * 100 = 9.45$$

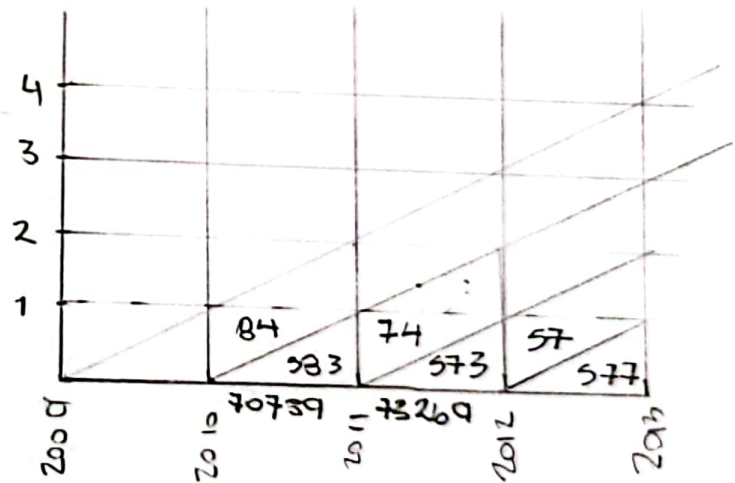
3) Con el siguiente cuadro calcule: (10ptos.) 10a)  ${}_{2010}^{2010}{}_{190}$ 

b) TMI(2010)

c) TMI(2012)

Defunc

Año de nacimiento	Nacimientos	Año de defunción			
		2010	2011	2012	2013
2009		84	0	0	0
2010	70789	583	74	0	0
2011	73269	0	573	57	0
2012	72958	0	0	577	72
2013	69756	0	0	0	528



Año

$$a. {}_{2010}^{2010}{}_{190} = \frac{583+74}{70789} = \frac{657}{70789} = 0.0093$$

$$b. TMI(2010) = \frac{583+74}{70789} = 0.0094$$

$$c. TMI(2012) = \frac{577+57}{72958} = 0.0087$$

Nombre: Daniel Alfaro Figueroa

N. carnet C10201

15

4) Con el siguiente diagrama de Lexis, calcule: 15 puntos

a) La población de edades exactas 0, 1, 2, 3 en el año 1994

0: 710  
1: 624  
2: 639  
3: 763

b)  ${}^{1991}_{192} = \frac{1030 - 142 - 47 - 4 - 31}{1030} = \frac{806}{1030} = 0.7825$

c) La probabilidad de que los nacidos el año 1991 que llegan con vida al 1 de enero de 1992, mueran antes de cumplir un año.

$\frac{47}{1030 - 142} = 0.0529$

d)  ${}^{1991}_{2}p_0 = \frac{835 - 124 - 39 - 12}{835} = \frac{660}{835} = 0.7904$

e) La probabilidad de los nacidos en el año 1992 que cumplen 1 año de edad sobrevivan al inicio del siguiente año calendario.

$\frac{835 - 124 - 39 - 12}{835} = \frac{660}{835} = 0.7904$

3	1	1	3	3	1	1	6	3	4	3
2	36	10	31	12	32	6	35	17	26	8
1	43	15	42	4	41	4	31	12	21	2
0	113	140	51	142	47	124	39	82	28	72
	953	1030	835	734	710					
	1990	1991	1992	1993	1994					

b.  $1994 - 142 - 47 - 4 - 31$

0: 710

1:  $1734 - 82 - 28 = 624$

2:  $835 - 124 - 39 - 12 - 2 = 660$

3:  $1030 - 142 - 47 - 4 - 31 - 17 - 26 = 763$



Nombre: Daniela Herrera Figueroa

N. carnet 910201

5) Señale cuales son las características que debe cumplir un censo de población. (5 pts)

Simultaneidad  
Territorio definido  
Universalidad.

6) Con la información del cuadro 1 calcule la ecuación compensadora del periodo 1984 - 2000 15 puntos

$$FMS(\text{año } 1984) = 1013.33, FMS(\text{año } 2000) = 1205.93, t = (1205.93 - 1013.33) / 12 = 16.05$$

$$r(1984-2000) = \frac{\ln\left(\frac{N(2000)}{N(1984)}\right)}{t} = \frac{\ln\left(\frac{3810179}{2416809}\right)}{16.05} = 0.028363121$$

$$N(30/6/1984) = N(10/6/1984) \times e^{rt} = 2416809 \times e^{0.028363121 \times 20/365} = 2420568$$

Población usada el 10/6/1984

2416809

Población corrida al 30/6/1984

2420568

Nacimientos 1/7/1984 - 30/6/2000

1284259

Muertes 1/7/1984 - 30/6/2000

200013

Crecimiento natural 1/7/1984 - 30/6/2000

1084246

Población calculada al 30/6/2000

3504814

$$N(30/6/2000) = N(30/6/1984) + N(30/7/1984, 30/6/2000) - D(1/7/1984, 30/6/2000)$$

$$= 2420568 + 1284259 - 200013 = 3504814$$

7) Calcule la diferencia entre el crecimiento total y el crecimiento natural en el periodo 1984 - 2000. ¿A qué se debe la diferencia? 10 puntos

$$N(30/6/2000) = N(28/6/2000) \times e^{rt} = 3810179 \times e^{0.028363121 \times 2/365}$$

$$N(30/6/2000) = 3810771$$

$$\text{Crecimiento total} = 3810771 - 2420568 = 1390203$$

$$\text{Crecimiento natural} = 1084246 = 1284259 - 200013$$

$$\text{Diferencia (Crecimiento total - Crecimiento natural)} = 1390203 - 1084246 = 305957$$

El crecimiento total es mayor al crecimiento natural porque incluye al saldo migratorio. El crecimiento natural no lo incluye, pues solo toma en cuenta nacimientos y muertes. Esto suponiendo que no hay errores de medición o conteo.

8) ¿Cuál es la tasa de crecimiento natural en 1984? 10 puntos

$$\text{Tasa crecimiento natural (1984)} = \frac{\text{Nacimientos (1984)}}{\text{Población } 30/6/1984} - \frac{\text{Defunciones (1984)}}{\text{Población (30/6/1984)}}$$

$$= \frac{TBN(1984)}{P(1984)} - \frac{TBM(1984)}{P(1984)}$$

uso población al 30/6/1984 calculada en inciso 6.

$$\therefore \text{Tasa crecimiento natural (1984)} = \frac{77167}{2420568} - \frac{9792}{2420568} = 0.0278$$

9) Si una población crece a una tasa de 0,0203, ¿En cuánto tiempo llegaría a tener 3 veces su tamaño inicial? 5 pts

$$r = \frac{\ln\left(\frac{N(t)}{N(0)}\right)}{t} \Rightarrow t = \frac{\ln\left(\frac{N(t)}{N(0)}\right)}{r}$$

con  $N(t)/N(0) = 3$  y  $r = 0.0203$

$$t = \frac{\ln(3)}{0.0203} = \underline{\underline{54.1188 \text{ años.}}}$$

Cuadro 1

Edad	Población año 2010			Defunciones 2010	
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
0 - 15	585940	555449	1141389	552	399
15 -34	841343	796221	1637564	1083	352
35 -64	727003	735071	1462074	3194	1856
65+	138036	154831	292867	6080	5561

Nacimientos del año 1984	77167
Defunciones del año 1984	9792
Nacimientos del año 2000	78286
Defunciones del año 2000	15059
Nacimientos 01/07/1984 a 30/06/2000	1284259
Defunciones 01/07/1984 a 30/06/2000	200013

Población censada en 10/06/ 1984	2416809
Población censada en 28/06/ 2000	3810179
fms fecha del censo 1984	1013.33
fms fecha del censo 2000	1205.93



Nombre: Daniel Alfaro Figueroa

N. carnet C10261

10) Con la siguiente información señale en cuál de las dos poblaciones es mayor la mortalidad. Justifique su respuesta. (20 pts)

20

Edad	Población A		Población B		Población B	Pob. Est.	Pob A	Pob B		
	nCx	nMx	nNx	nMx	nCx	nCx	$nMx^A \cdot nCx^{Est}$	$nMx^B \cdot nCx^{Est}$		
0-14	0.2330	0.0012	426000	0.0014	0.4273	0.3302	0.0003962	0.000462		
15-34	0.3440	0.0012	346000	0.0012	0.347	0.3455	0.0004146	0.000415		
35-64	0.3130	0.0072	194000	0.0060	0.1946	0.2538	0.001827	0.00152		
65 +	0.1100	0.0557	31000	0.0490	0.0311	0.0705	0.00393	0.00345		
			997000			TBM est:	0.0066	0.00585		

11) Con la siguiente información calcule cual es el efecto de la estructura por edad en la diferencia entre las tasas brutas de mortalidad. Especifique primero cual es la diferencia entre las tasas brutas. 10 puntos

10

Grupos de edad	nMx 1972	nMx 2013	nCx 1972	nCx 2013	M* C1972	M* C2013	diferencia de las tasas	diferencia de las estructuras por edad	Promedio estructuras	Promedio Tasas	dif est * promtasas	dif tasas * prom est
0-14	0.0053	0.0007	0.4432	0.2378	0.002357	0.000172	0.0046	0.2055	0.340507	0.003020	0.000621	0.001565
15-34	0.0014	0.0008	0.3205	0.3586	0.000445	0.000281	0.0006	-0.0381	0.339524	0.001086	-0.000041	0.000205
35-64	0.0056	0.0033	0.1980	0.3341	0.001110	0.001091	0.0023	-0.1361	0.266013	0.004437	-0.000604	0.000622
65+	0.0503	0.0369	0.0383	0.0696	0.001928	0.002565	0.0135	-0.0313	0.053957	0.043585	-0.001362	0.000726
				TBM	0.00584	0.0041					-0.001362	0.000726

$$\begin{aligned}
 \text{dif (TBM 1972 - TBM 2013)} &= 0.00584 - 0.0041 \\
 &= 0.00174
 \end{aligned}$$

Respuesta 10:

$$TBM_{EST}^A = 0.0066$$

$$TBM_{EST}^B = 0.00594$$

Al eliminar o reducir el efecto de la estructura de edad utilizando una población estándar (Promedio de ambas), se obtiene una tasa de mortalidad estandarizada en la población A que es mayor que la tasa bruta de mortalidad estandarizada en la población B. Por lo tanto, la población A tiene mayor mortalidad, quitando el efecto de la estructura de edad. Al quitar el efecto de estructura de edad, las tasas brutas de mortalidad son comparables, pues se basan en una misma población estándar.

Respuesta 11.

La diferencia entre tasas brutas

$$(TBM_{1972} - TBM_{2013}) es 0.00174.$$

De esta diferencia la estructura de edad tiene un efecto de  $-0.001386$ . Es decir, la estructura de edad disminuye la diferencia de las TBM en  $0.001386$ .

Demstración.

$$\begin{aligned} TBM_{1972} - TBM_{2013} &= \text{Efecto est. edad} + \text{Efecto mortalidad} \\ 0.00174 &= 0.003118 - 0.00138 \end{aligned}$$