

INT-2081

CENTRO LATINOAMERICANO DE  
DEMOGRAFIA

~~CEPAL/CELADE (2081)~~

COMITE DE POBLACION Y  
DEMOGRAFIA



APLICACIONES DEL METODO PROPUESTO POR SAMUEL PRESTON  
PARA MEDIR LA CABALIDAD DE CENSOS Y REGISTROS  
DE MUERTES (PRESTON II)

Resumen del estudio de Francisco Martín

Documento de Trabajo para el Panel de América Latina,  
Santiago, 16-20 de julio, 1979.



CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

APLICACIONES DEL METODO PROPUESTO POR SAMUEL PRESTON PARA MEDIR  
LA CABALIDAD DE CENSOS Y REGISTROS DE MUERTES (PRESTON II).

RESUMEN DEL ESTUDIO DE FRANCISCO MARTIN

1. Desarrollo de la relación propuesta por Preston.

$$(1) \quad N_{(x+n)+}^{t+n} = N_{x+}^t - D_{cx+} \quad \text{para } x = 0, 5 \dots$$

$$N_{(x+n)+}^{t+n} = \text{población de } (x+n)+ \text{ años en } t+n$$

$$N_{x+}^t = \text{población de } x+ \text{ años en } t$$

$$D_{cx+} = \text{muertes en el período } t, t+n \text{ de la cohorte con} \\ \underline{x} \text{ y más años en el momento } \underline{t}$$

$$n = \text{número de años del período intercensal}$$

La relación (1) es teórica. Si se admite que en la realidad los censos y registros están afectados por errores de cobertura -que se suponen independientes de la edad- puede escribirse,

$$(2) \quad \frac{N_{(x+n)+}^{t+n}}{E(t+n)} = \frac{N_{x+}^t}{E(t)} - \frac{D_{cx+}}{C}$$

$E(t+n)$  y  $E(t)$  miden la cobertura de los censos realizados en  $t+n$ , y  $t$ , respectivamente

$C$  = mide la cabalidad de los registros

Multiplicando por  $E(t+n)$  se llega a la expresión,

$$N_{(x+n)+}^{t+n} = \frac{E(t+n)}{E(t)} N_{x+}^t - \frac{E(t+n)}{C} D_{cx+}$$

$$(3) \quad N_{(x+n)+}^{t+n} = B_1 N_{x+}^t - B_2 D_{cx+}$$

El método trata de estimar la relación que existe entre la cobertura de los censos ( $B_1$ ) y del segundo censo y los registros ( $B_2$ ).

Se define  $A_x$  por la relación,

$$(4) \quad A_x = \frac{B_1 N_{x+}^t - B_2 D_{cx+}}{N_{(x+n)+}^{t+n}}$$

2. Martín propone encontrar un par de valores  $B_1$  y  $B_2$ , que satisfagan aproximadamente la relación anterior, examinando la expresión,

$$(5) \quad \frac{N_{x+}^t}{N_{(x+n)+}^{t+n}} = \frac{E(t)}{E(t+n)} + \frac{E(t)}{C} \frac{D_{cx+}}{N_{(x+n)+}^{t+n}}$$

$$= a + b \frac{D_{cx+}}{N_{(n+x)+}}$$

que se deriva de la (2)

$$a = \frac{E(t)}{E(t+n)} \quad b = \frac{E(t)}{C}$$

La relación entre  $a, b$  y  $B_1, B_2$  resulta  $B_1 = \frac{1}{a}$   $B_2 = B_1 \cdot b$

Utilizando el método de mínimos cuadrados se determinan valores de  $a$  y  $b$  que conducen a pares  $B_1$  y  $B_2$  que satisfacen aproximadamente la relación (4).

3. En el Cuadro 1 se presenta el número de aplicaciones realizadas.
4. En el Cuadro 2 aparecen los resultados, por sexo, esto es, los valores de  $a$ ,  $b$ ,  $B_1$  y  $B_2$ , así como también los coeficientes de correlación ( $r^2$ ).
5. En la serie de Cuadros 3 se muestran, para cada sexo, la población del primer censo, del segundo censo, el número de muertes registrado en el período intercensal y los valores  $D_{cx+} / N_{(x+n)+}^{t+n}$ ,  $N_{x+}^t / N_{(x+n)+}^{t+n}$  para  $x = 5, 10, \dots, 60$  ó 65 años.
6. En la serie de gráficos 1 aparecen los valores de  $A_x$ .

Cuadro 1

## DATOS UTILIZADOS EN LA APLICACION DEL METODO PRESTON II.

País	Número de años considerado	Fecha de los censos		Momento al que se estimó la población a/		Período de defunciones considerado
		Primero	Segundo	Inicial	Final	
Chile	8	24/IV /52	29/XI /60	24/IV /52	24/IV /60	1952-59
	10	29/XI /60	22/IV /70	24/IV /60	22/IV /70	1960-69
Costa Rica	10	22/ V /50	1/IV /63	14/ V /53	14/ V /63	1953-62
	10	1/IV /63	14/ V /73	14/ V /63	14/ V /73	1963-72
Guatemala	14	13/IV /50	18/IV /64	18/IV /50	18/IV /64	1951-64
	9	18/IV /64	26/III/73	18/IV /64	18/IV /73	1965-73
Panamá	10	10/XII/50	11/XII/60	10/XII/50	11/XII/60	1951-60 <sup>b/</sup>
	10	11/XII/60	11/ V /70	11/XII/60	11/XII/70	1961-70
Perú	10	2/VII/61	4/VI /72	4/VI /62	4/VI /72	1963-72 <sup>c/</sup>

a/ Cuando la fecha en que era necesaria la población no coincidía con la del censo, esta se estimó suponiendo un crecimiento exponencial utilizando la tasa de crecimiento intercensal.

b/ Al no contarse con la información sobre las defunciones de los años 1951 y 1960, se reemplazó estas por las de los años 1952 y 1959 respectivamente.

c/ Como no se contó con la información de defunciones de los años 1964 y 1965 se reemplazó estos por las de los años 1963 y 1966 respectivamente.

Cuadro 2

RESULTADOS DE LA APLICACION DEL METODO PRESTON II  
A DIFERENTES PAISES

País	Período	Sexo	$r^2$	b	a	$B_1$	$B_2$
Chile	1952-59	Masc.	.992	.930	1.007	.993	.924
		Fem.	.991	.869	1.021	.979	.851
	1960-69	Masc.	.997	.799	1.054	.949	.758
		Fem.	.997	.756	1.062	.942	.712
Costa Rica	1953-62	Masc.	.993	.763	1.014	.986	.753
		Fem.	.986	.663	1.034	.967	.641
	1963-72	Masc.	.996	.848	.987	1.013	.859
		Fem.	.998	.869	.996	1.004	.872
Guatemala	1951-64	Masc.	.999	.908	.989	1.011	.918
		Fem.	.997	.765	1.065	.939	.718
	1965-73	Masc.	.993	.979	1.096	.912	.893
		Fem.	.994	.905	1.110	.901	.815
Panamá	1955-60	Masc.	.998	1.115	1.021	.979	1.093
		Fem.	.995	1.041	1.046	.956	.995
	1961-70	Masc.	.999	1.065	1.000	1.000	1.066
		Fem.	.998	.984	1.033	.968	.953
Perú	1963-72	Masc.	.997	1.234	1.034	.976	1.205
		Fem.	.995	1.312	1.045	.957	1.256

Cuadro 3

## a) PRESTON II - APLICACION CHILE HOMBRES PERIODO 1952-59

EDAD	POBLACION X INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	2519126	2269232	208498	0.092	1.110
10	2125529	1894937	203462	0.107	1.122
15	1796635	1588297	197756	0.125	1.131
20	1514435	1332285	190038	0.143	1.137
25	1238968	1071849	180862	0.169	1.156
30	1025824	871923	171427	0.197	1.177
35	840029	676975	160830	0.238	1.241
40	660655	523591	148190	0.283	1.262
45	496716	373087	133597	0.358	1.331
50	369002	262153	117378	0.448	1.408
55	254183	166280	99050	0.596	1.529
60	174902	97157	79172	0.815	1.800
65	105883	52263	57842	1.107	2.026

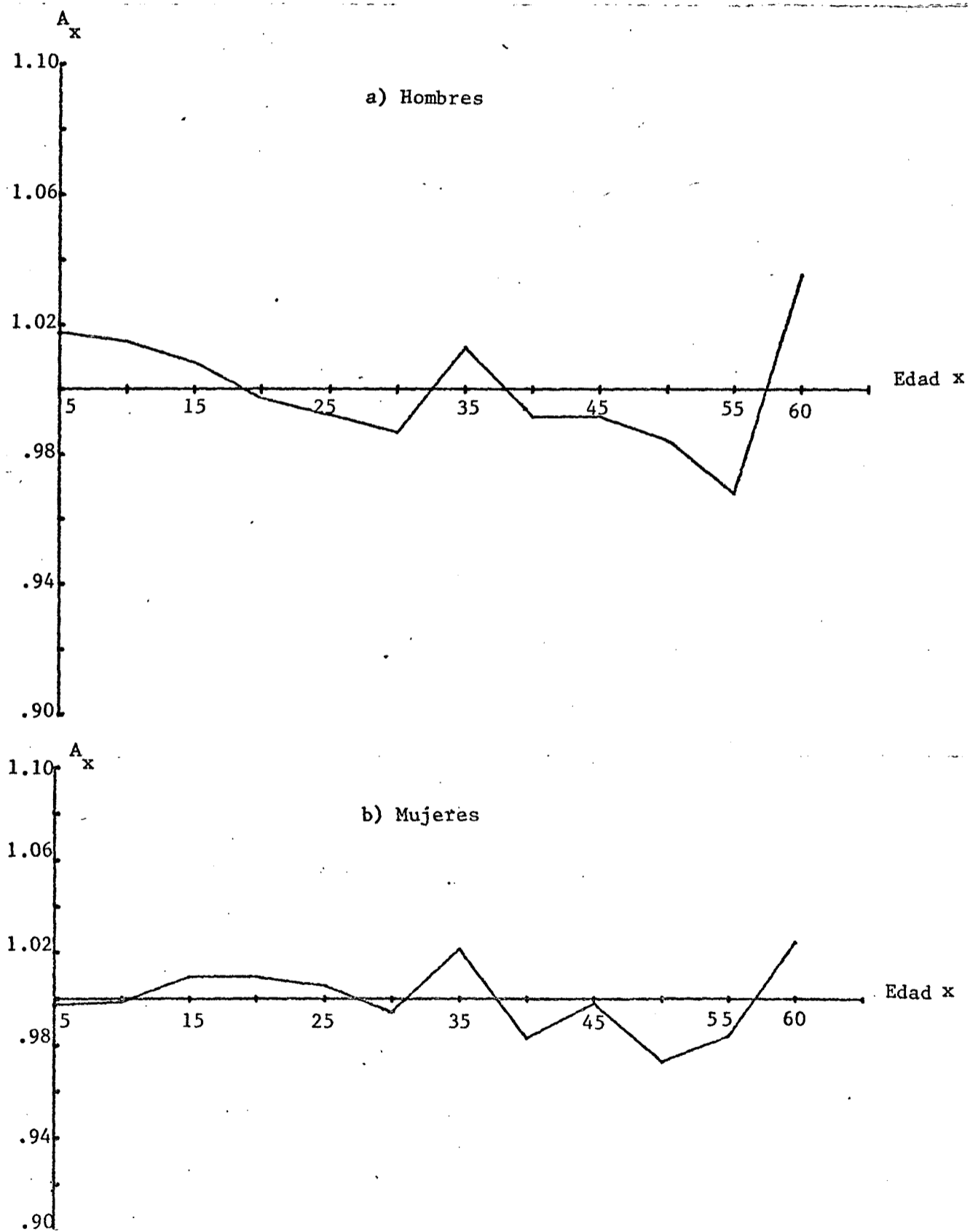
## b) PRESTON II - APLICACION CHILE MUJERES PERIODO 1952-59

EDAD	POBLACION Y INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	2631944	2427533	182596	0.075	1.084
10	2243778	2047663	178409	0.087	1.096
15	1919873	1715586	173609	0.101	1.119
20	1628156	1438222	167283	0.116	1.132
25	1328586	1158379	159608	0.138	1.147
30	1093668	946998	151846	0.160	1.155
35	898103	740571	144258	0.193	1.213
40	700426	580221	135624	0.234	1.207
45	541181	423533	126050	0.298	1.278
50	407697	309667	115068	0.372	1.317
55	291126	201348	102197	0.500	1.446
60	209313	127556	87304	0.684	1.641
65	130863	72654	70049	0.964	1.801



Gráfico 1

CHILE. 1952-1959. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

a) PRESTON II - APLICACION CHILE HOMBRES PERIODO 1960-69

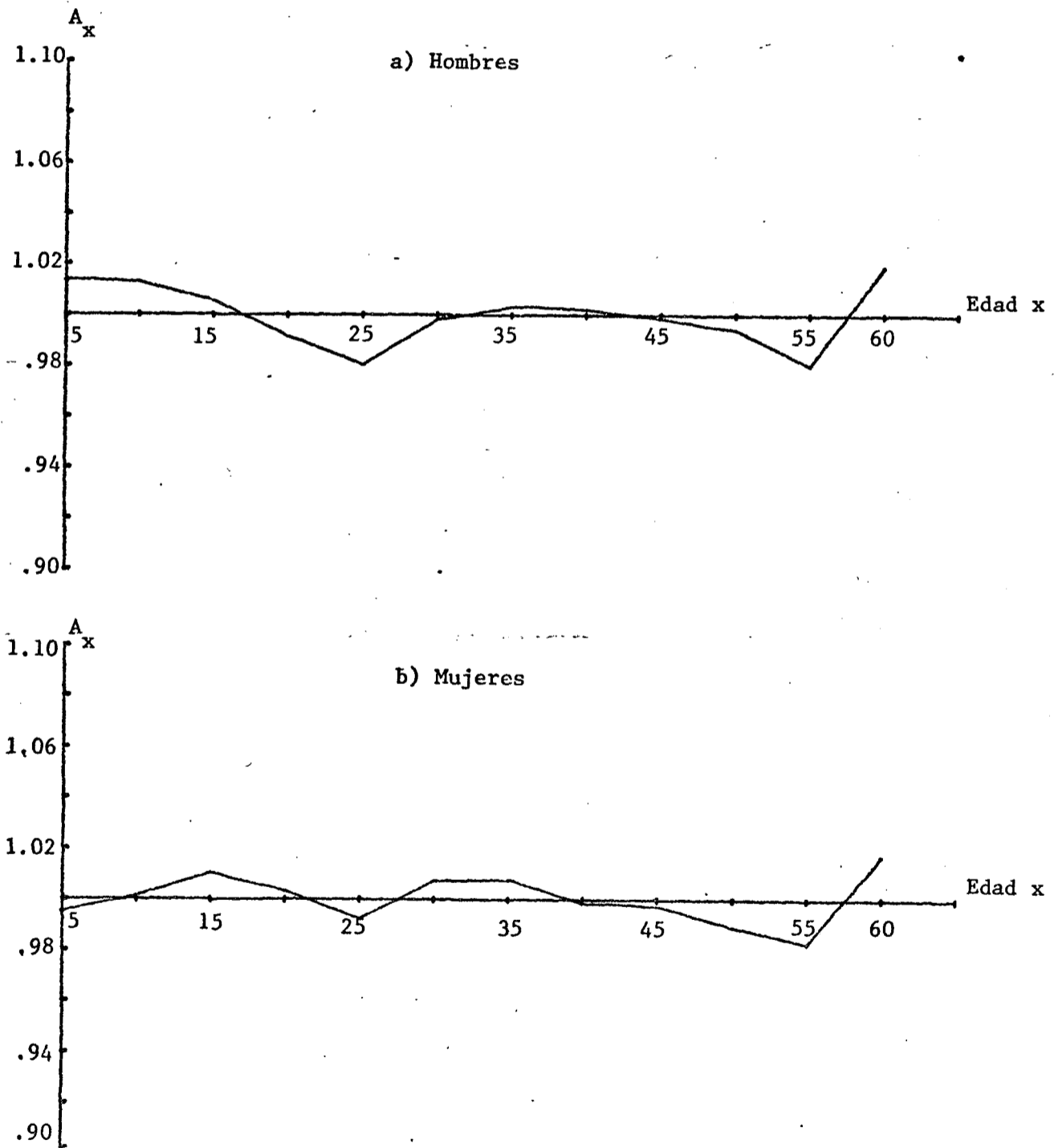
EDAD	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIONES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	3012449	2592586	302842	0.117	1.162
10	2527344	2145857	296554	0.138	1.178
15	2112734	1775204	289283	0.163	1.190
20	1763463	1473342	279909	0.190	1.197
25	1480112	1223933	269384	0.220	1.209
30	1232031	976460	256307	0.262	1.262
35	988830	753446	240330	0.319	1.312
40	791844	581186	222695	0.383	1.362
45	616025	431848	202279	0.468	1.426
50	461223	304606	177771	0.584	1.514
55	325712	198891	150476	0.757	1.638
60	223932	119277	119944	1.006	1.877
65	138876	65617	88231	1.345	2.116

b) PRESTON II - APLICACION CHILE MUJERES PERIODO 1960-69

EDAD	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIONES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	3162569	2811040	254469	0.091	1.125
10	2680956	2344304	249710	0.107	1.144
15	2271843	1945921	244488	0.126	1.167
20	1907218	1621791	237967	0.147	1.176
25	1601180	1354479	230496	0.170	1.182
30	1330191	1087401	221361	0.204	1.223
35	1073874	854623	210813	0.247	1.257
40	861701	670030	200307	0.299	1.286
45	679118	506753	188528	0.372	1.340
50	514567	365304	173143	0.474	1.409
55	375695	247820	154946	0.625	1.516
60	268339	155564	132791	0.854	1.725
65	173096	91452	107466	1.175	1.893

Gráfico 1

CHILE. 1960-1969. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL  
PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

## a) PRESTON II - COSTA RICA HOMBRES PERIODO 1953-62

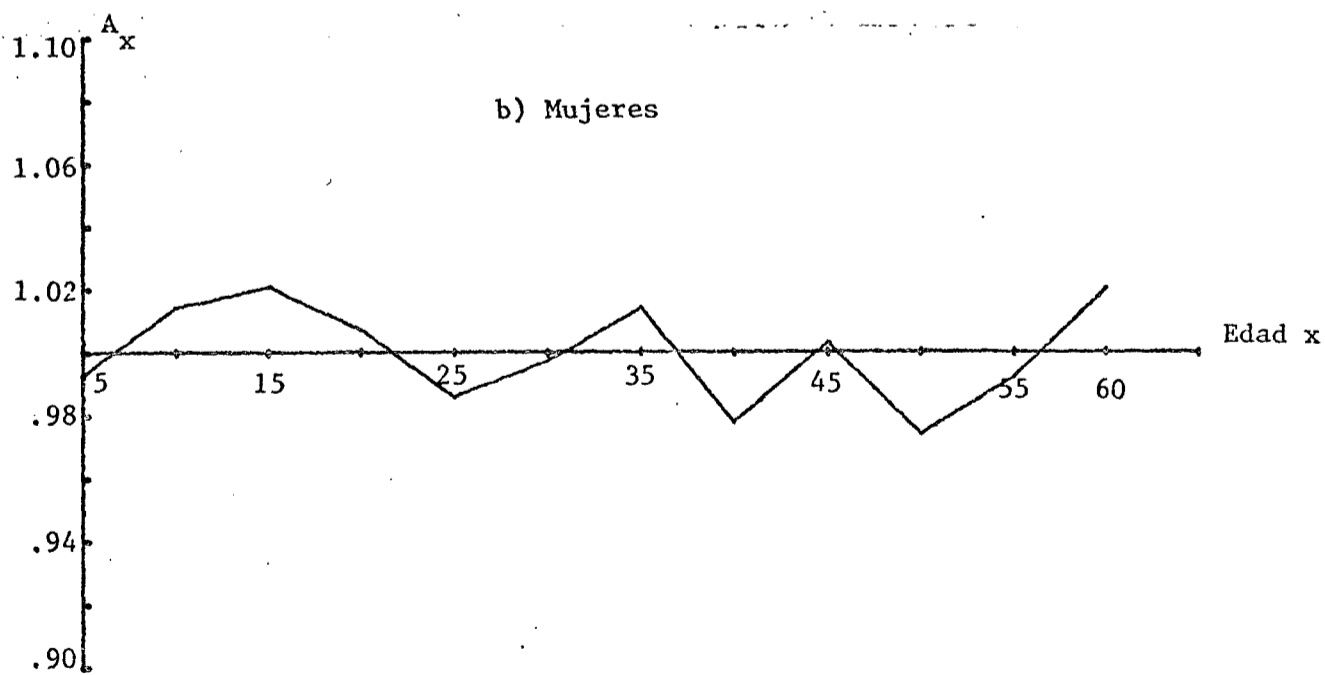
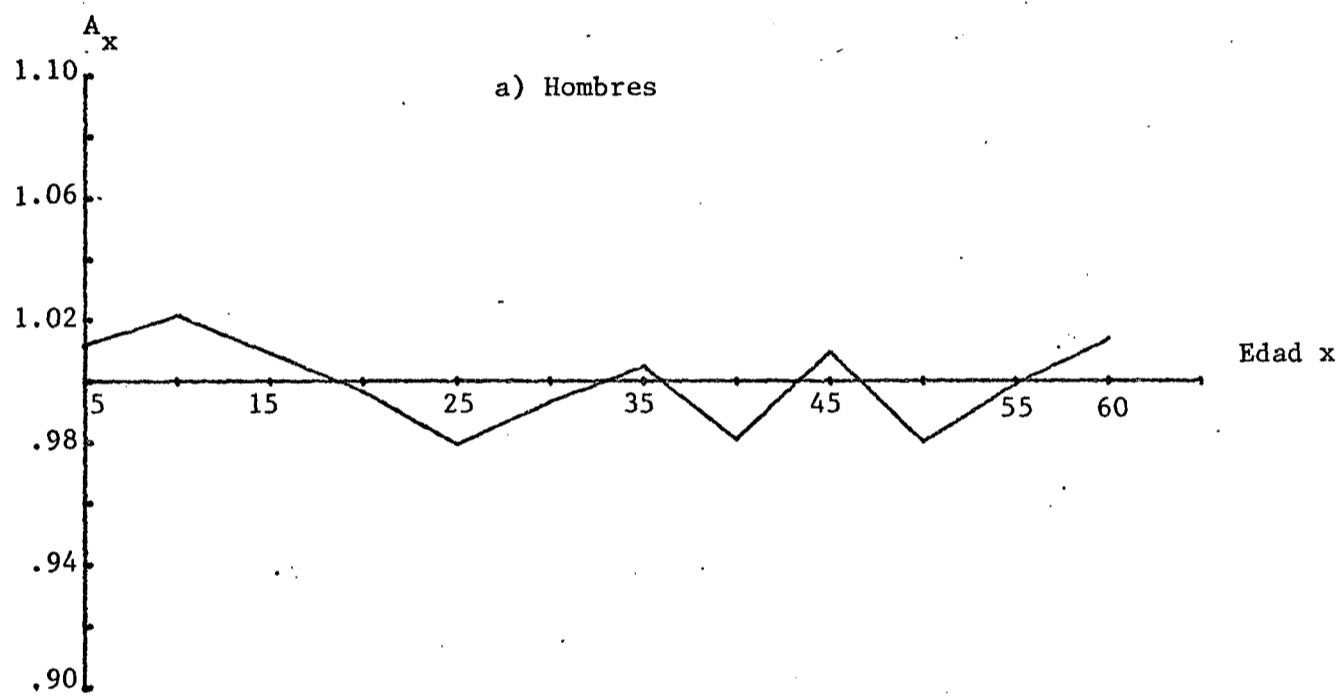
EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	374211	347355	23376	0.067	1.077
10	310209	283039	22388	0.079	1.096
15	254158	232222	21648	0.093	1.094
20	208606	190655	20873	0.109	1.094
25	166150	151926	20028	0.132	1.094
30	133864	118398	19199	0.162	1.131
35	106983	91342	18262	0.200	1.171
40	81165	68443	17147	0.251	1.186
45	60529	47338	15830	0.334	1.279
50	44593	33871	14333	0.423	1.317
55	30716	20927	12471	0.596	1.468
60	21835	13530	10379	0.767	1.613
65	13184	7428	8039	1.082	1.775
70	7869	3647	5616	1.540	2.158

## b) PRESTON II - COSTA RICA MUJERES PERIODO 53-62

EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	377797	354534	20846	0.059	1.066
10	315474	288116	20130	0.070	1.095
15	260819	234851	19535	0.083	1.111
20	211487	191052	18846	0.099	1.107
25	167153	152204	18076	0.119	1.098
30	132831	117743	17260	0.147	1.128
35	106148	90995	16344	0.180	1.168
40	79211	68000	15316	0.234	1.160
45	58866	47690	14198	0.298	1.234
50	43145	34291	12967	0.379	1.258
55	29803	21583	11562	0.536	1.380
60	20993	13699	9873	0.721	1.532
65	12834	7072	7903	1.004	1.630
70	7859	4197	5821	1.337	1.873

Gráfico 1

COSTA RICA. 1953-1962. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

## a) PRESTON II - COSTA RICA HOMBRES PERIODO 63-72

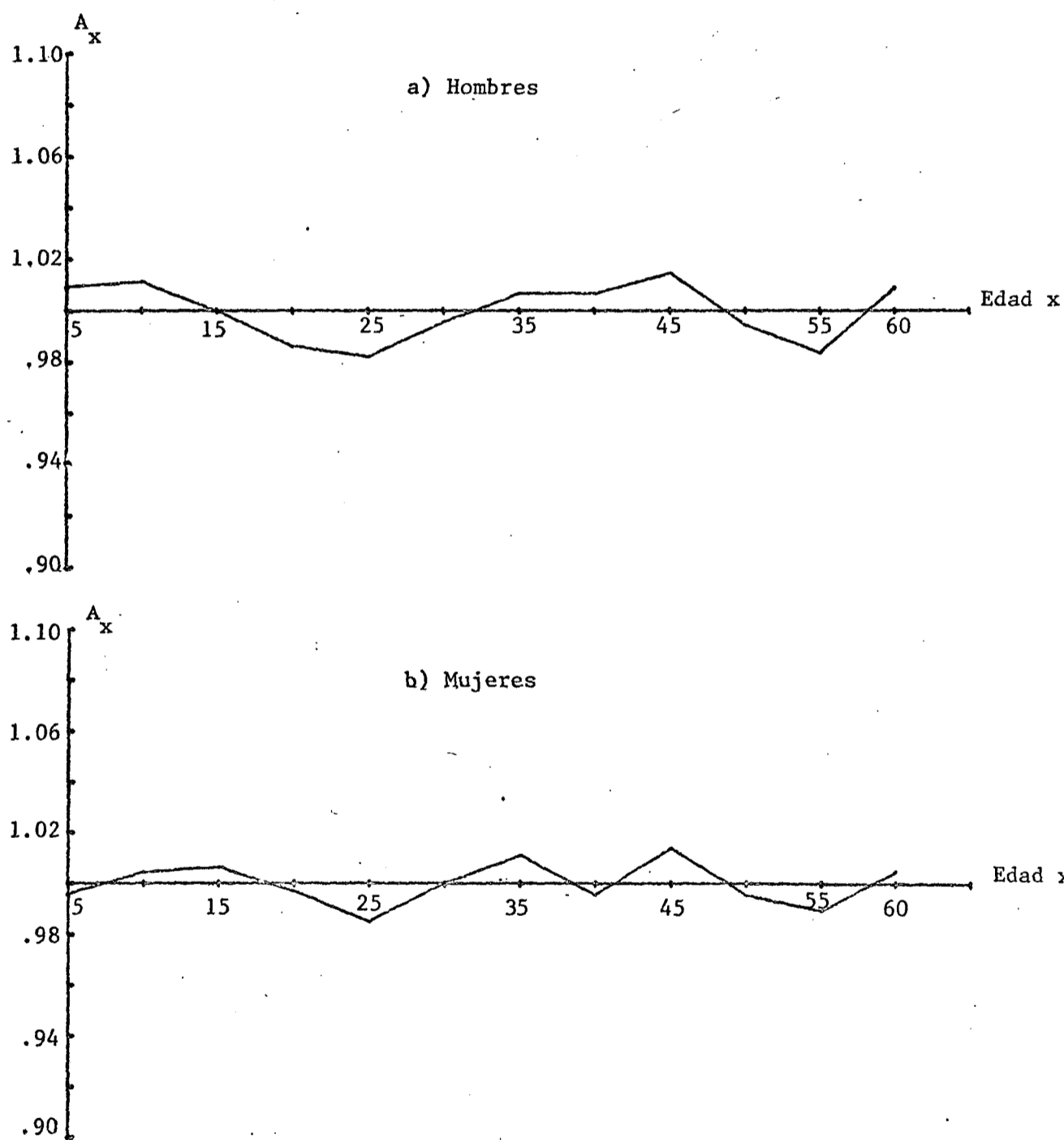
EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	544963	519719	32116	0.062	1.049
10	433947	408480	30960	0.076	1.062
15	347355	326303	29875	0.092	1.065
20	283039	265667	28843	0.109	1.065
25	232222	215355	27687	0.129	1.078
30	190655	171057	26647	0.156	1.115
35	151926	131182	25474	0.194	1.158
40	118398	99143	24119	0.243	1.194
45	91342	72053	22633	0.314	1.268
50	68443	51819	20742	0.400	1.321
55	47338	32702	18384	0.562	1.448
60	33871	20670	15674	0.753	1.639
65	20927	10807	12482	1.155	1.936
70	13530	5681	9191	1.618	2.382

## b) PRESTON II - COSTA RICA MUJERES PERIODO 1963-73

EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	547077	527599	27295	0.052	1.037
10	439453	416186	26515	0.064	1.056
15	354534	331240	25829	0.078	1.070
20	288116	268103	25180	0.094	1.075
25	234851	217671	24489	0.113	1.079
30	191052	171141	23671	0.138	1.116
35	152204	131526	22719	0.173	1.157
40	117743	99776	21633	0.217	1.180
45	90909	72463	20403	0.282	1.255
50	68300	52294	18929	0.362	1.306
55	47690	33296	17116	0.514	1.432
60	34291	21317	14910	0.699	1.609
65	21539	11544	12096	1.048	1.870
70	13599	6118	9227	1.508	2.239

Gráfico 1

COSTA RICA. 1963-1972. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

## a) PRESTON II - APLICACION GUATEMALA HOMBRES PERIODO 1951-64

EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	1171164	990605	194544	0.196	1.182
10	975784	817529	179048	0.219	1.194
15	803188	657406	166450	0.253	1.222
20	652894	521829	153485	0.294	1.251
25	517880	394557	140063	0.355	1.313
30	408292	297886	127128	0.427	1.371
35	323554	217871	114672	0.526	1.485
40	245112	157300	102179	0.650	1.558
45	188069	110790	89538	0.808	1.698
50	134807	67589	75705	1.120	1.995
55	93040	37387	60561	1.620	2.489
60	62085	21182	45467	2.146	2.931

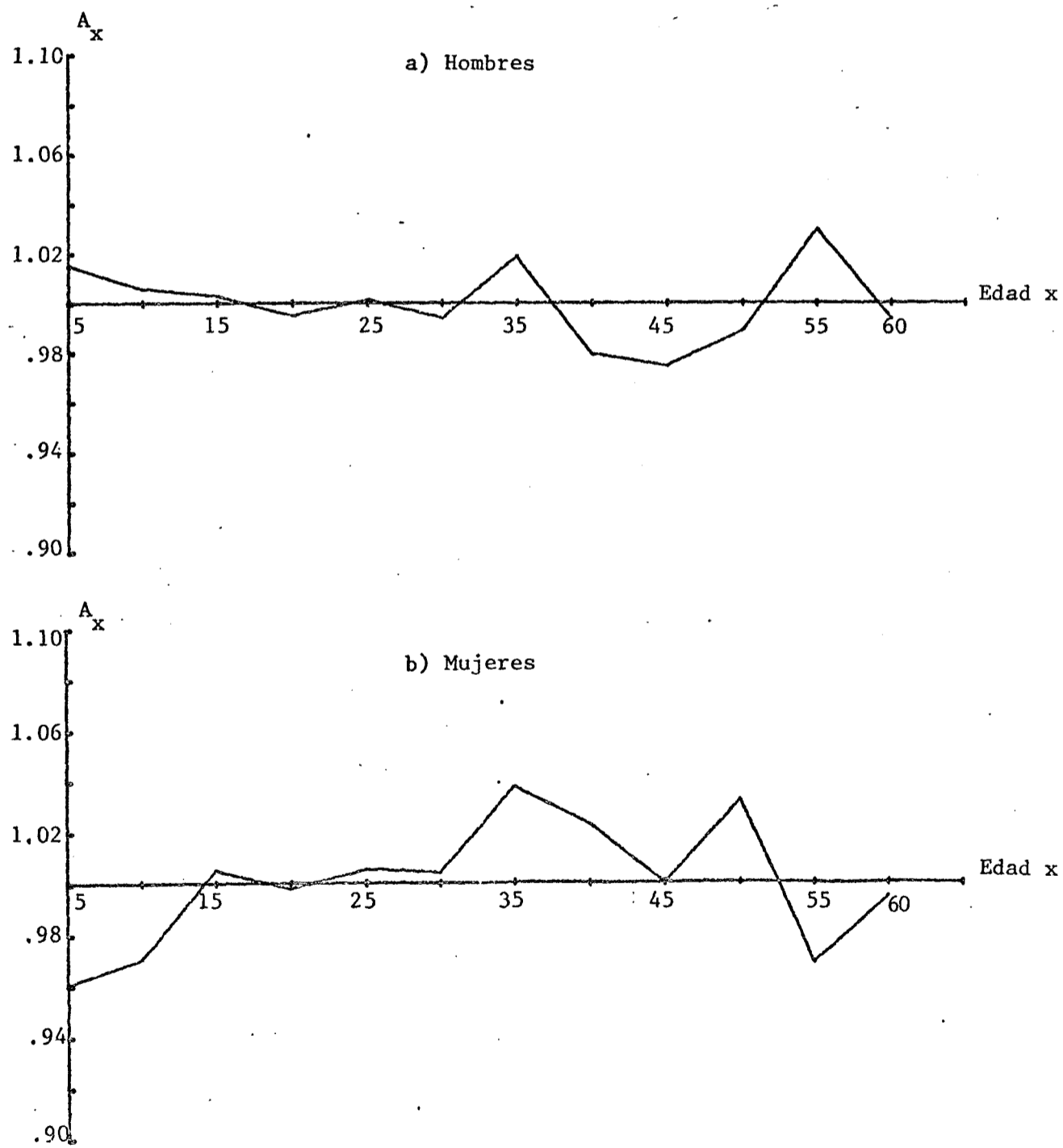
## b) PRESTON II - APLICACION GUATEMALA MUJERES PERIODO 1951-65

EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	1149822	975792	197976	0.203	1.178
10	964325	797839	182690	0.229	1.209
15	807963	633802	169100	0.267	1.275
20	651644	501867	154400	0.308	1.298
25	509933	376200	139929	0.372	1.355
30	400089	283498	126565	0.446	1.411
35	321620	211255	115184	0.545	1.522
40	243867	150770	103961	0.698	1.617
45	182992	105610	92149	0.973	1.733
50	131623	64623	79157	1.225	2.037
55	88466	37840	64500	1.707	2.338
60	60890	21337	50054	2.346	2.854



Gráfico 1

GUATEMALA. 1951-1964, REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

## a) PRESTON II - APLICACION GUATEMALA HOMBRES PERIODO 1965-73

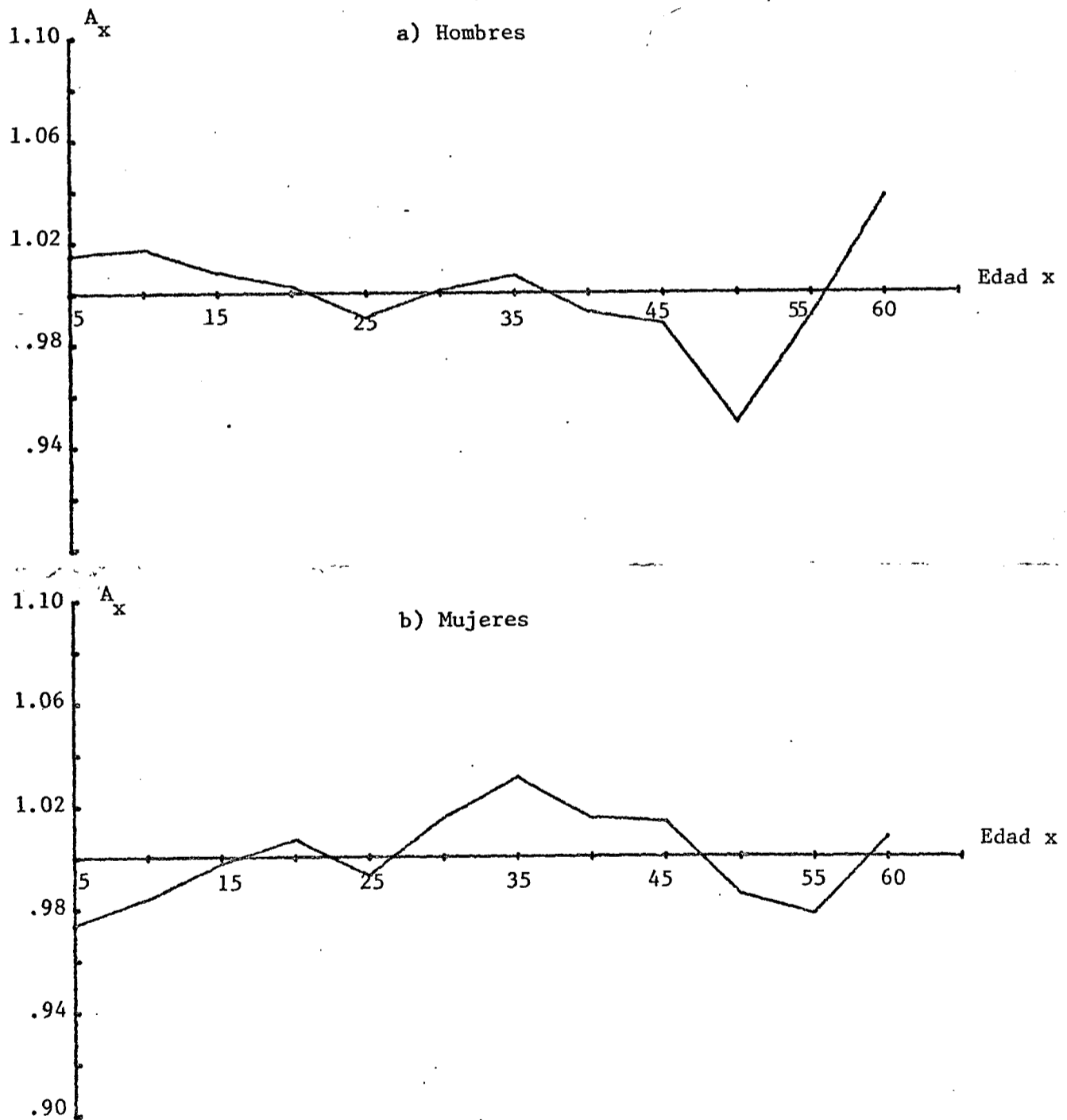
EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	1793894	1470159	161285	0.110	1.220
10	1458666	1177869	148089	0.126	1.238
15	1177503	941839	139296	0.148	1.250
20	958291	755511	130473	0.173	1.268
25	783279	611397	121855	0.199	1.281
30	635266	478105	112939	0.236	1.329
35	498057	359759	103156	0.287	1.384
40	377090	262940	92939	0.353	1.434
45	281345	185112	82630	0.446	1.520
50	206332	130519	72042	0.552	1.581
55	146904	80053	61288	0.766	1.835
60	104156	49189	49255	1.001	2.117

## b) PRESTON II - APLICACION GUATEMALA MUJERES PERIODO 1965-73

EDAD X	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	1745650	1490881	148857	0.099	1.171
10	1423016	1190804	135199	0.114	1.195
15	1161199	945197	126895	0.134	1.229
20	942021	747277	115139	0.158	1.261
25	765094	603768	110090	0.182	1.267
30	614262	463441	101744	0.220	1.325
35	480770	347077	92493	0.266	1.385
40	361029	252427	84659	0.335	1.430
45	270752	178975	76685	0.428	1.513
50	202311	127493	69462	0.545	1.587
55	142048	80327	60643	0.755	1.768
60	100703	49878	49634	0.995	2.019

Gráfico 1

GUATEMALA. 1965-1973. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

a) PRESTON II - APLICACION PANAMA HOMBRES PERIODO 1950-60

PRESTON II

684	EDAD	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO MES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
	5	342879	308694	24014	0.078	1.111
	10	284691	255890	22925	0.090	1.113
	15	238369	210864	22044	0.105	1.130
	20	200847	173072	21011	0.121	1.160
	25	165803	139706	19962	0.143	1.187
	30	133406	109643	18935	0.172	1.217
	35	105422	82987	17694	0.213	1.270
	40	79565	59914	16448	0.275	1.328
	45	60572	42715	15090	0.353	1.418
	50	45425	30213	13573	0.449	1.503
	55	32316	19159	11727	0.612	1.687
	60	23091	12006	9522	0.793	1.923

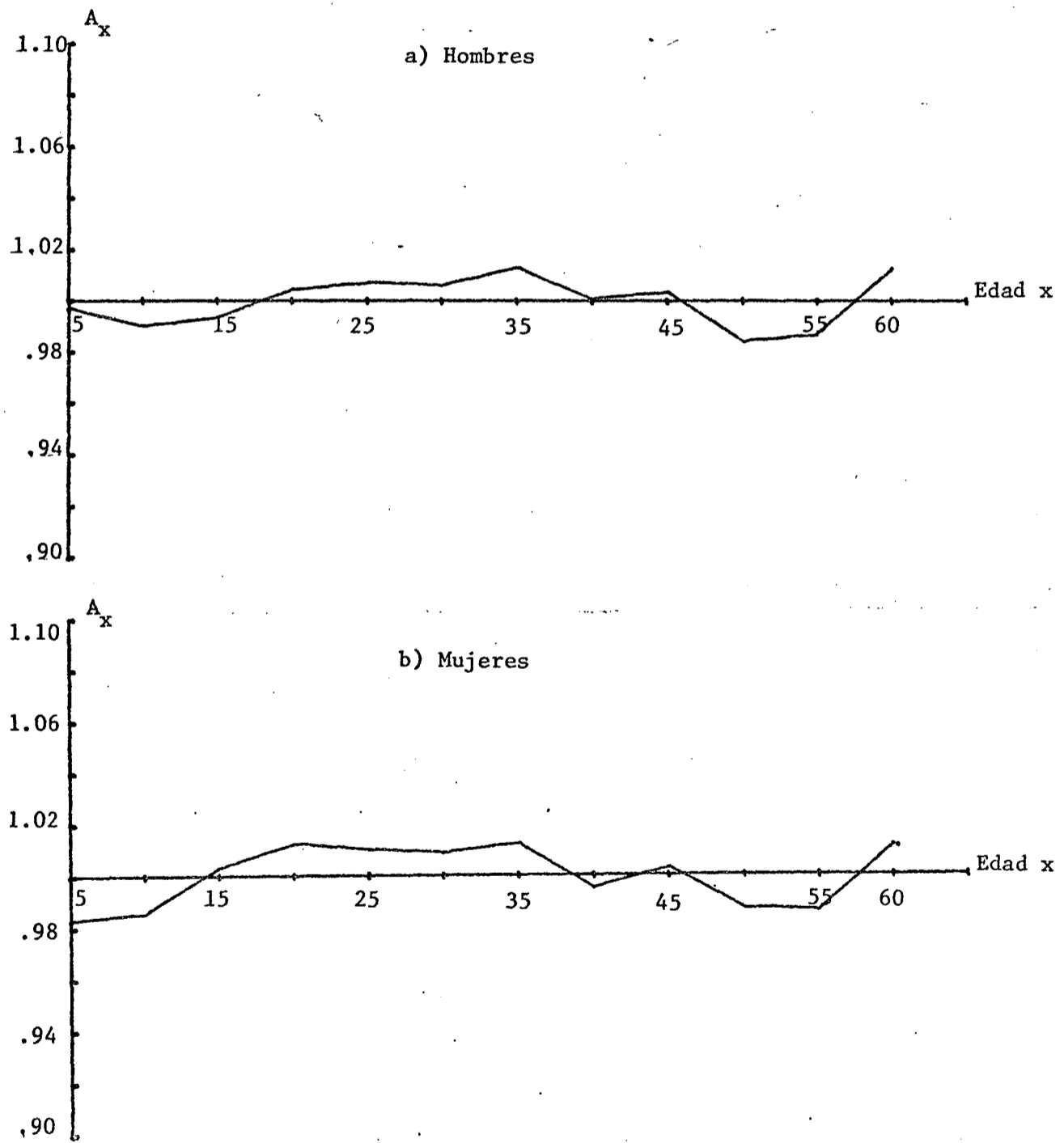
b) PRESTON II - APLICACION PANAMA MUJERES PERIODO 1950-60

PRESTON II

EDAD	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO MES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	330430	295283	20607	0.069	1.104
10	273727	244852	19713	0.081	1.118
15	229534	199210	18787	0.094	1.152
20	190088	161400	17733	0.110	1.178
25	154026	129221	16601	0.128	1.192
30	121926	100497	15460	0.154	1.213
35	95695	76703	14307	0.187	1.248
40	71769	56085	13180	0.235	1.280
45	55405	41017	12161	0.296	1.351
50	41276	29010	11027	0.380	1.422
55	29363	18735	9678	0.517	1.567
60	21166	11998	8041	0.670	1.764

Gráfico 1

PANAMA. 1950-1960. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL  
PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

a) PRESTON II. PANAMA HOMBRES. PERIODO 1960-1970

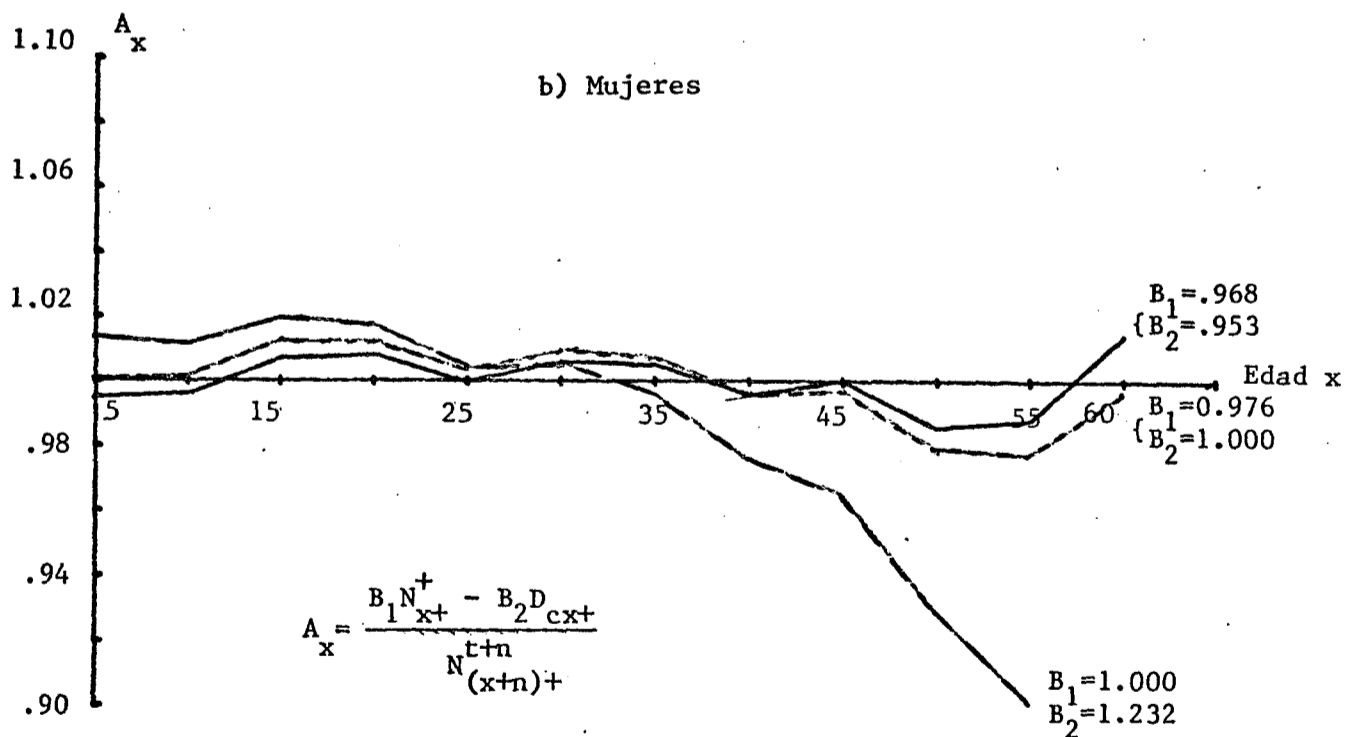
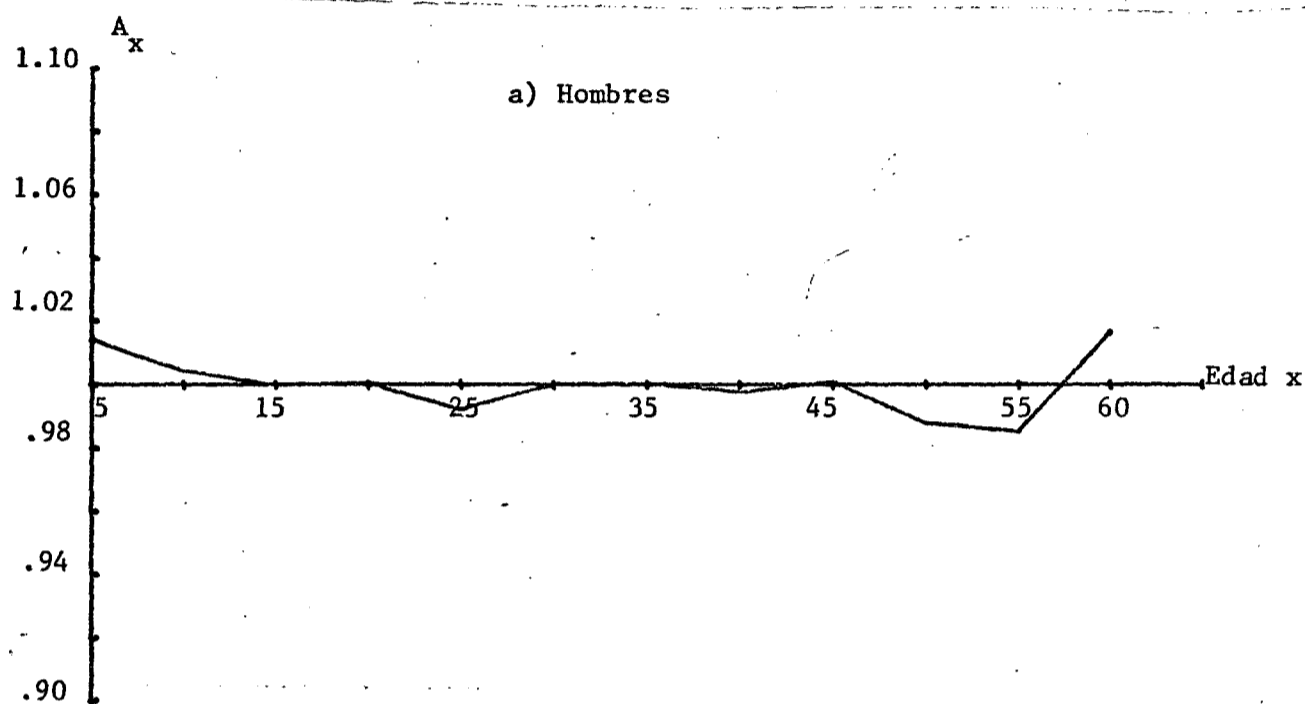
EDAD	POBLACION	POBLACION	DEFUNCIO	X	Y
X	INICIAL	FINAL	NES	D/NT+N	NT/NT+N
5	453906	417196	29090	0.070	1.088
10	374655	344146	27339	0.079	1.089
15	308694	280748	26357	0.094	1.100
20	255890	228908	25329	0.111	1.118
25	210864	186391	24400	0.131	1.131
30	173072	148299	23310	0.157	1.167
35	139706	116071	22228	0.192	1.204
40	109643	87523	20986	0.240	1.253
45	82987	62226	19457	0.313	1.334
50	59914	41662	17622	0.423	1.438
55	42715	26546	15554	0.586	1.609
60	30213	16016	13083	0.817	1.886

b) PRESTON II. PANAMA MUJERES. PERIODO 1960-1970.

EDAD	POBLACION	POBLACION	DEFUNCIO	X	Y
X	INICIAL	FINAL	NES	D/NT+N	NT/NT+N
5	439696	405011	23950	0.059	1.086
10	363098	331009	23057	0.070	1.097
15	299463	266944	22202	0.083	1.122
20	245032	215232	21247	0.099	1.138
25	199398	173727	20286	0.117	1.148
30	161580	137146	19322	0.141	1.178
35	129401	107259	18318	0.171	1.206
40	100677	81392	17215	0.212	1.237
45	76703	59019	16028	0.272	1.300
50	56085	40914	14665	0.358	1.371
55	41017	27458	13213	0.481	1.494
60	29018	17063	11324	0.664	1.701

Gráfico 1

PANAMA. 1960-1970. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.



Cuadro 3

## a) PRESTON II. APLICACION A PERU HOMBRES. PERIODO 1963-1972

684	EDAD	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
	5	4194662	3756668	242163	0.964	1.117
	10	3435562	3041541	230716	0.976	1.130
	15	2824548	2469572	220245	0.989	1.144
	20	2317224	2011523	208770	0.104	1.152
	25	1885126	1621159	197296	0.122	1.163
	30	1515402	1265345	185511	0.147	1.193
	35	1195311	958135	172621	0.180	1.248
	40	927598	716393	159314	0.222	1.295
	45	712817	521026	144879	0.278	1.368
	50	530637	371705	130047	0.350	1.428
	55	383731	238375	112966	0.474	1.610
	60	270619	149585	93105	0.622	1.809

## b) PRESTON II. APLICACION A PERU MUJERES. PERIODO 1963-1972.

EDAD	POBLACION INICIAL	POBLACION FINAL	DEFUNCIO NES	X D/NT+N	Y NT/NT+N
5	4255492	3816213	233684	0.961	1.115
10	3508996	3118023	223148	0.972	1.125
15	2936968	2539408	213519	0.984	1.157
20	2444725	2067907	202416	0.098	1.182
25	2005949	1686544	190655	0.113	1.189
30	1614589	1313267	178621	0.136	1.229
35	1298080	1015478	165785	0.163	1.270
40	1011404	769255	153724	0.200	1.315
45	794614	576004	142392	0.247	1.380
50	602417	425350	131100	0.308	1.416
55	449643	284110	118417	0.417	1.583
60	331285	186091	102841	0.552	1.780



Gráfico 1

PERU. 1963-1972. REPRESENTACION DE  $A_x$  DADA POR EL PAR  $B_1$  Y  $B_2$  ADOPTADO.

