

03887.00

(9278)

CELADE - Centro Latinoamericano de Demografía
Programa de Demografía

R

CELADE

DOCUMENTO
MICROFILMADO

DOCPAL

UNA GENERALIZACION DEL METODO DE W. BRASS
SOBRE DISTRIBUCION POR EDADES DE LAS MUERTES
ILUSTRACION CON DATOS DE BOLIVIA

Jorge L. Somoza



Febrero 1979

Documento de Trabajo (Circulación restringida)

900024877 - BIBLIOTECA CEPAL

La fórmula fundamental del procedimiento ideado por el Prof. W. Brass para investigar la calidad de los datos de registros de muertes (Brass, 1977) puede expresarse así:

$$N(x)/N(x+) = D(x+)/N(x+) + r$$

en la que:

$N(x)$ representa la densidad de personas a la edad exacta x ,

$N(x+)$ representa el total de población con más de x años de edad,

$D(x+)$ representa el total de muertes registradas con más de x años de edad, y

r representa la tasa anual de crecimiento. En una población estable esa relación es válida, cualquiera sea el valor x .

La expresión considerada, al acumular información de muertes (y de población) por encima de cada edad permite compensar errores de los datos provenientes de traslados entre grupos de edades. Así, por ejemplo, un error de envejecimiento que traslade muertes ocurridas entre 50-54 años a grupos de edades superiores a los 55, quedará eliminado cuando la suma acumulativa se inicia a la edad 50 en tanto que las sumas que comiencen a los 55 o edades superiores mostrarán valores exagerados. Esta posibilidad de compensación es muy útil pues es frecuente que se presenten errores debidos a traslados entre grupos de edades.

Cuando la relación comentada se aplicó a información de Bolivia (censo de 1950, muertes registradas en 1951) produjo resultados poco satisfactorios que no pudieron mejorarse mediante el procedimiento recomendado de seleccionar puntos eliminando los correspondientes a edades extremas. En todos los casos se obtenían resultados que indicaban una cobertura del registro de muertes superior a la del censo. Esto es posible, pues se sabe que el censo levantado en 1950 es muy deficiente, pero no resulta aceptable el nivel de mortalidad muy baja, que se obtiene de aceptar la validez de esa conclusión.

Si fuera falso el supuesto que los errores en las últimas edades se compensan a fuerza de acumular información, si hubiera errores que no se eliminan por ese medio (por ejemplo, omisión en el registro de muertes de personas fallecidas por encima de cierta edad, u omisión en el censo -no traslado- de individuos en ciertos tramos de edades) la inclusión de información errada en $N(x+)$ y $D(x+)$ no contribuiría a mejorar los resultados.

La idea de eliminar completamente de la elaboración información de edades avanzadas, que puede estar afectada por errores que no se eliminan con una acumulación de datos, es la que desarrolló Victor Mezza en su trabajo realizado en el CELADE (Mezza, 1978) planteando una relación que puede considerarse como una generalización de la de Brass: en lugar de acumular los datos hasta la última edad, hacerlo hasta una edad convenientemente elegida. Por otra parte, planteada la posibilidad de un truncamiento, como el que se deja indicado, puede pensarse en una acumulación progresiva desde edades avanzadas hacia edades jóvenes o, a la inversa, desde una edad joven hacia edades avanzadas. La primera forma se denomina 'descendente'; la segunda 'ascendente'.

En lo que sigue se presentan brevemente las fórmulas comentadas. Se repite, para facilitar la comparación, la fórmula original del profesor Brass:

Fórmula original de Brass
$$\frac{N(x)}{N(x+)} = \frac{D(x+)}{N(x+)} + r$$

Fórmula truncada general
$$\frac{N(x)}{n_x^N} = \frac{N(x+n)}{n_x^N} + \frac{n_x^D}{n_x^N} + r$$

Puede verse que la fórmula truncada constituye una generalización de la original. Si se hace $x+n = \omega$ luego:

$$n_x^N = N(x+), \quad N(x+n) = 0 \quad \text{y} \quad n_x^D = D(x+)$$

En la variante 'descendente', con un valor $x+n = w$ fijo, la fórmula truncada se presenta así:

$$\frac{N(x)}{N_x} = \frac{N(w)}{N_x} + \frac{D_x}{N_x} + r$$

En tanto que, en la variante 'ascendente' con un valor fijo de $x = a$, la fórmula es:

$$\frac{N(a)}{N_a} = \frac{N(x+n)}{N_a} + \frac{D_a}{N_a} + r$$

El término $N(x)/N_x$ puede escribirse $b(x)$, por su similitud con la tasa de natalidad; el término $N(x+n)/N_x$ puede representarse por $w(x+n)$ -ya que indica una tasa de salida del grupo de edades considerado, un fenómeno que se representa habitualmente con la letra w , del inglés 'withdrawal'- y el término D_x/N_x , que indica una tasa de mortalidad, puede representarse con d_x .

Con éstos términos la expresión anterior toma la forma:

$$b(x) = w(x+n) + d_x + r$$

En la representación gráfica de valores observados (de $b(x)$, de $w(x+n)$ y d_x) resulta conveniente colocar $b(x)$, en el eje de las ordenadas y el valor $w(x+n) + d_x$, en el de la abscisas. Si los valores correspondieran a una población estable, definirían una recta, cuya ordenada en el origen valdría r , el valor de la tasa intrínseca de crecimiento.

Ilustración con datos de Bolivia

Las ideas anteriores se ilustran con una aplicación a información de Bolivia proveniente del censo levantado en 1950 y de las muertes registradas en 1951 (no se dispone de información de muertes para el año del censo).

El cuadro 1 y el gráfico 1, que son copiados del trabajo citado de Mezza, muestran la aplicación del método original de Brass. El examen del gráfico permite constatar que los puntos observados no presentan la tendencia lineal, con tangente igual a 1, que se espera en una población que se asemeje a un modelo estable. La inclinación de las rectas de ajuste que pueden definirse, no importa con qué criterio y eliminando qué puntos, resulta sistemáticamente menor a 1.

Cuando tal cosa ocurre, como lo señala Brass, puede concluirse que (1) los registros están exagerados -lo que no parece razonable suponer en el caso de Bolivia- o (2) la población subestimada, es decir, el censo afectado por fuertes omisiones que superan las de los registros de muertes.

Esta posibilidad, una deficiencia en el censo de 1950 superior a la de los registros de 1951, no debe descartarse totalmente. Sin embargo, no resulta plausible el resultado que se obtiene si se corrigen los datos (aumentando la población a fin de hacerla coherente con las muertes imponiendo una pendiente de valor 1 a la recta de ajuste). El nivel de la mortalidad que resulta es muy inferior al que cabe esperar para Bolivia en la época indicada. Se rechaza pues el resultado que se obtiene de aplicar la fórmula original de Brass.

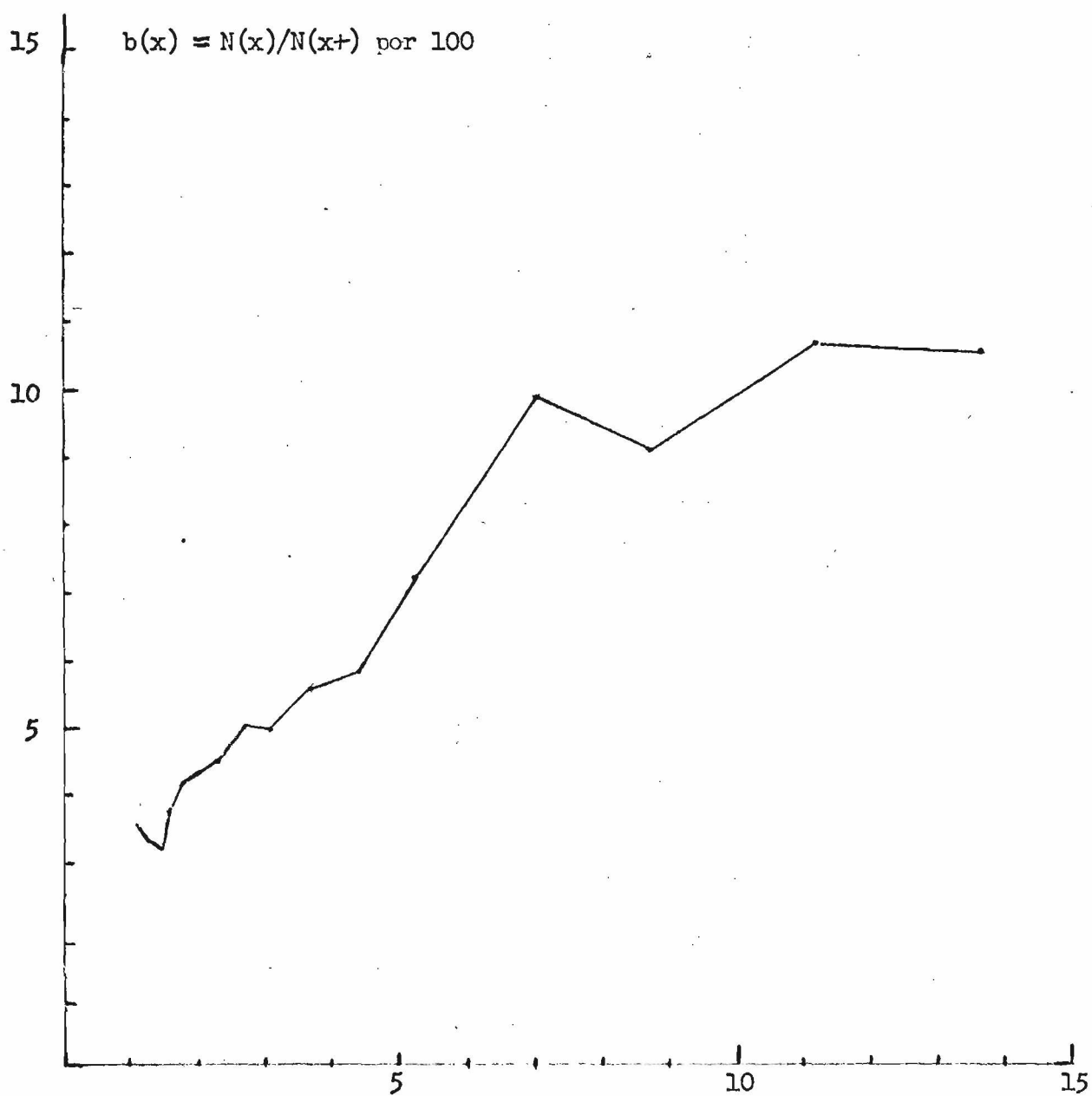
CUADRO 1

BOLIVIA. ESTIMACIÓN DE LA MORTALIDAD PARA AMBOS SEXOS POR EL MÉTODO DE BRASS APLICADO AL CENSO DE 1950 Y LA DISTRIBUCIÓN POR EDADES DE LAS MUERTES DE 1951.

Grupos de Edades x, x+4.	Población 5Nx	Densidad de Población a La Edad: x N(x)	Población Mayor De Edad: x N(x+)	Defunciones 5Dx	Defunciones Anuales Ma- yores de x D(x+)	Relación: N(x) (a)	Relación: D(x+) N(x+) (b)	Tasa de Crecimiento- To. (a)-(b)
TOTAL.	2704 038	—	2704 038	52 511.2	—	—	—	—
0-4	425 663	—	2704 038	26 431	—	—	—	—
5-9	379 170	80 483	2278 375	22 111	26 121	0.3533	0.1147	0.02386
10-14	266 019	64 519	1899 205	10 68	23 920	0.3397	0.1260	0.02138
15-19	268 033	53 405	1633 186	14 65	22 912	0.3270	0.1403	0.01867
20-24	246 374	51 441	1365 153	16 15	21 507	0.3768	0.1575	0.02193
25-29	221 335	46 771	1118 779	14 16	19 822	0.4181	0.1772	0.02409
30-34	166 748	38 808	897 444	14 11	18 326	0.4324	0.2042	0.02282
35-39	163 795	33 054	730 696	14 72	16 915	0.4524	0.2315	0.02209
40-44	119 375	28 317	566 901	13 12	15 423	0.4995	0.2721	0.02275
45-49	104 147	22 352	447 526	13 87	14 111	0.4995	0.3153	0.01842
50-54	86 170	19 032	343 379	14 10	12 724	0.5543	0.3706	0.01837
55-59	63 661	14 983	257 209	11 13	11 324	0.5825	0.4403	0.01423
60-64	77 113	14 077	193 548	19 11	10 141	0.7273	0.5240	0.02034
65-69	38 022	11 514	116 435	13 12	8 180	0.9888	0.7025	0.02863
70-74	33 129	7 115	78 413	15 68	6 788	0.9074	0.8657	0.00417
75-79	15 146	4 828	45 284	10 84	5 220	0.10661	0.11527	0.00867
80-84	16 735	3 188	30 138	16 27	4 136	0.10578	0.13724	0.03145
85+	13 403	—	—	23 09	—	—	—	—

Gráfico 1

Bolivia. Tasas de natalidad y mortalidad parciales, obtenidas por el método de Brass para ambos sexos y por grupos quinquenales de edad. 1950-1951



Fuente: Cuadro 1

$d(x+) = D(x+)/N(x+)$ por 100

Si el análisis se efectúa recurriendo a las fórmulas truncadas, limitando el tramo estudiado al intervalo de edades 30-55 años, según lo determinó Víctor Mezza después de varios ensayos, puede verse que se obtienen resultados que muestran coherencia entre los datos de registros y los del censo. Entendemos por esto, que los valores de $b(x)$, por una parte, y de $(w(x+n) + \frac{d}{n} x)$, por la otra, presentan una variación lineal con una tangente de valor aproximado a 1.

La elaboración se presenta en el Cuadro 2, en el que se ilustra la aplicación de las fórmulas ascendente y descendente, y en el Gráfico 2. Puede concluirse que en el tramo estudiado, 30-55 años, las tasas de mortalidad que resultan de la división de las muertes registradas por la población censada, son coherentes con las personas censadas entre esas edades y con una tasa de crecimiento anual que varía dentro de un margen relativamente estrecho (26-27 por mil). Las tasas de mortalidad así calculadas para grupos quinquenales resultan ubicadas todas ellas, las cinco, en torno a las del nivel 9, familia Sur, de las tablas modelo de vida de Coale-Demeny.

Bolivia, ambos sexos, 1950-51. Aplicación de dos fórmulas truncadas (tramo 30-55)

Fórmula general:
$$\frac{N(x)}{n^N_x} = \frac{N(x+n)}{n^N_x} + \frac{n^D_x}{n^N_x} + r$$

(A) Fórmula descendente para $x+n=55$

$$\frac{N(x)}{n^N_x} = \frac{N(55)}{n^N_x} + \frac{n^D_x}{n^N_x} + r$$

x	n	N(x)	n^N_x	n^D_x	$\frac{N(x)}{n^N_x}$	$\frac{N(55)}{n^N_x}$	$\frac{n^D_x}{n^N_x}$	$\frac{N(55)+n^D_x}{n^N_x}$
30	25	38 808	640 235	7 002	.0606	.0234	.0109	.0343
35	20	33 054	473 487	5 591	.0698	.0316	.0118	.0435
40	15	28 317	309 692	4 099	.0914	.0484	.0132	.0616
45	10	22 352	190 317	2 787	.1174	.0787	.0146	.0934
50	5	19 032	86 170	1 400	.2209	.1739	.0162	.1901
55	0	14 983						

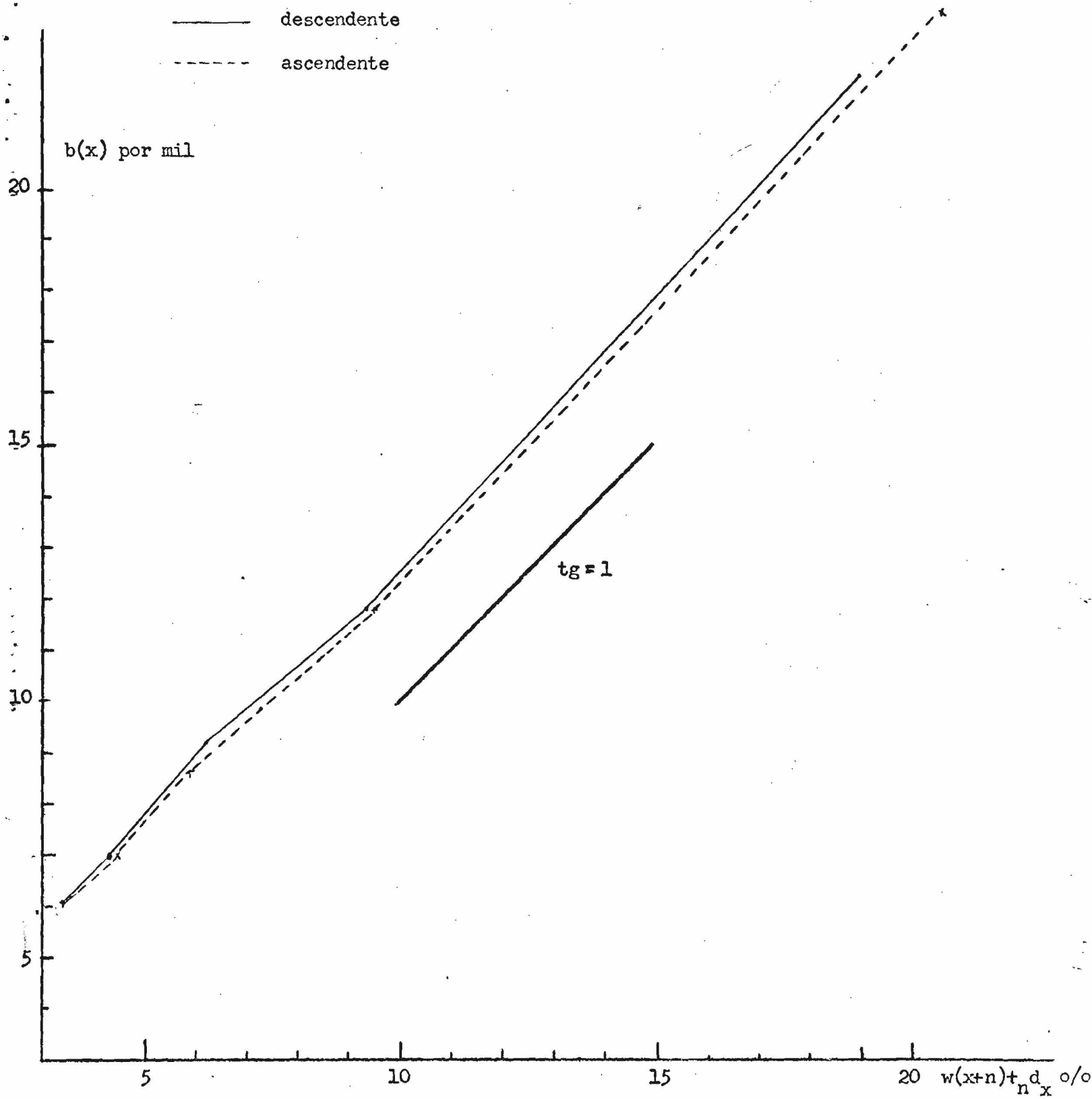
(B) Fórmula ascendente para $x=30$

$$\frac{N(30)}{n^N_{30}} = \frac{N(30+n)}{n^N_{30}} + \frac{n^D_{30}}{n^N_{30}} + r$$

n	30+n	N(30+n)	n^N_{30}	n^D_{30}	$\frac{N(30)}{n^N_{30}}$	$\frac{N(30+n)}{n^N_{30}}$	$\frac{n^D_{30}}{n^N_{30}}$	$\frac{N(30+n)+n^D_{30}}{n^N_{30}}$
0	30	38 808						
5	35	33 054	166 748	1 411	.2327	.1982	.0085	.2067
10	40	28 317	330 543	2 903	.1174	.0857	.0088	.0945
15	45	22 352	449 918	4 215	.0863	.0497	.0094	.0590
20	50	19 032	554 065	5 602	.0700	.0343	.0101	.0445
25	55	14 983	640 235	7 002	.0606	.0234	.0109	.0343

Gráfico 2

Bolivia, ambos sexos, 1950-51. Tramo de edades 30-55 años



Conclusión

No creemos que las fórmulas truncadas que se han examinado representen un adelanto, en el sentido de que sean más útiles, que la expresión original de Brass. En la mayoría de las aplicaciones la acumulación de información de esta última -- el supuesto de que mediante la acumulación hay errores de traslado de grupos de edades que se compensan -- es ventajosa. Puede haber ocasiones (como la de Bolivia), sin embargo, en que la utilización de las fórmulas truncadas conduzca a resultados más satisfactorios que los derivados de la fórmula original.

-
- Referencias: Brass, 1977. "Cuatro Lecciones de William Brass"
CELADE, Serie D, No. 91, Santiago, Sept. de 1977.
- Mezza, 1978. "Bolivia. Estimación de la Mortalidad a partir de la distribución por edades de las muertes 1951. Método de William Brass", CELADE, mimeografiado, Santiago, Noviembre de 1978.

