

# ANEXO 1 ¿PODEMOS PERMITIRNOS UN RÉQUIEM DE LA MIGRACIÓN NETA?

Victoria Prieto\*

## GLOSARIO DE TÉRMINOS DEMOGRÁFICOS

*Efecto edad:* refleja el cambio de intensidad de un fenómeno a lo largo de las edades. Es la expresión de un fenómeno en el calendario.

*Efecto período:* alude al cambio en la intensidad de un fenómeno que es atribuible a un cambio temporal o a las circunstancias de un cierto momento. Ejemplos de este tipo son los cambios de intensidad que explican una coyuntura económica, la emergencia de conflictos políticos o los cambios en el régimen legal de la migración.

*Efecto cohorte:* refiere a los factores que afectan a una generación; refleja cambios de intensidad que se manifiestan en las sucesivas edades y períodos para los sujetos nacidos en un mismo momento.

*Stock poblacional:* denomina a la población observada en un determinado momento.

*Saldo migratorio o migración neta (MN):* puede estimarse directamente, como diferencia entre la inmigración y la emigración ocurrida entre dos momentos, o indirectamente, como el componente marginal de la diferencia

entre la población final e inicial que no corresponde al crecimiento natural. En este caso se estimó como diferencia entre la población observada en  $t+n$  y la población esperada para  $t+n$  (Ecuación 2). La población esperada ( $P'_{t,t+n}$ ) es la población que se obtendría en  $t+n$  si todo el crecimiento de la población correspondiera a los nacimientos y defunciones del período transcurrido entre  $t$  y  $t+n$ .

Ecuación 1

$$P_{t+n} = P_t + \underbrace{(N_{t,t+n} - D_{t,t+n}) + (I_{t,t+n} - E_{t,t+n})}_{MN_{t,t+n}}$$

Ecuación 2

$$\underbrace{(MN_{t,t+n} = P_t + (N_{t,t+n} - D_{t,t+n})) - P_{t+n}}_{P'_{t,t+n}}$$

*Tasa de migración neta:* relaciona al saldo migratorio entre dos períodos con la población a mitad del período.

$$TMN_{t,t+n} = \frac{SM_{t,t+n}}{(P_t + P_{t+n}) * 0,5}$$

Las tasas de migración neta pueden estimarse por período-edad y período-cohorte. En el siguiente apartado del anexo se especifica su formulación.

\*Universidad de Uruguay,  
vprieto@ced.uab.es

# ANEXO 2 ¿PODEMOS PERMITIRNOS UN RÉQUIEM DE LA MIGRACIÓN NETA?

Victoria Prieto\*

## NOTA METODOLÓGICA

La población esperada se estimó mediante el “Método de supervivencia de cohortes” (Bogue *et al.*, 1982), que aplica a una población de edad  $x$  observada en  $t$  ( $P_x^t$ ) una probabilidad prospectiva de supervivencia a la edad  $x+n$  ( $p_{x,x+n}^{t,t+n}$ ), correspondiente al período  $t$ ,  $t+n$ , y de esta forma estima el número de supervivientes a edad cumplida  $x+n$  observados en  $t+n$  ( $P_{x,x+n}^{t,t+n}$ ). En la Ecuación 3 se presenta la fórmula para un valor de amplitud ( $n$ ) correspondiente a 5 años.

Ecuación 3

$$P_{x,x+5}^{t,t+5} = P_x^t * p_{x,x+5}^{t,t+5}$$

Las probabilidades se derivan de las tablas de vida (Cepal, 2009), a partir de las funciones de sobrevivientes ( $l_x$ ), tiempo vivido ( $L_x$ ) y tiempo vivido acumulado ( $T_x$ ). La probabilidad  $p_{x,x+5}^{t,t+5}$  queda definida en la forma:

$$p_{x,x+5}^{t,t+5} = \frac{L_{x+5}}{L_x}$$

En el caso del grupo de edad 0 a 5 años exactos, la Ecuación 3 adopta la siguiente forma:

$$P_{B,5}^{t,t+5} = \frac{L_{0,1} + L_{1,4}}{5 * l_0}$$

En el caso del último grupo de edad, o grupo abierto, se relacionan los años-persona vividos por encima de la edad 80 ( $T_{80,w}$ ) con los vividos a partir de la edad anterior ( $T_{75}$ ) en la siguiente forma:

$$P_{75,w}^{t,t+5} = \frac{T_{80,w}}{T_{75}}$$

La población esperada se estima, para todas las edades, de la siguiente manera:  $P'_{x,x+5}{}^{t,t+5} = P^t_{x,x+5} * p_x^{t,t+5}$ . No obstante, el grupo de edad de 0 a 5 años exactos y el intervalo abierto (80 y más) representan casos especiales de la estimación de supervivientes. El primero de estos grupos de edades se estima como  $P'_{0,5}{}^{t,t+5} = B^{t,t+5} * p_x^{t,t+5}$ . El grupo de 80 años y más se estima como:  $P'_{80+}{}^{t,t+5} = (P^t_{75,5} + P^t_{80,w}) * p_{75,w}^{t,t+5}$

Una vez obtenidos los supervivientes por edades a cada quinquenio ( $P'_{x,x+5}{}^{t,t+5}$ ), entendidos como la población esperada en ausencia de migraciones, se estima la diferencia entre la población efectivamente observada en  $t+n$  ( $P_{x,x+5}{}^{t,t+5}$ ) y la población esperada en  $t+n$  ( $P'_{x,x+5}{}^{t,t+5}$ ) (Ecuación 4), obteniéndose así el saldo migratorio o migración neta por edades quinquenales (MN) para el periodo  $t,t+5$ .

Ecuación 4

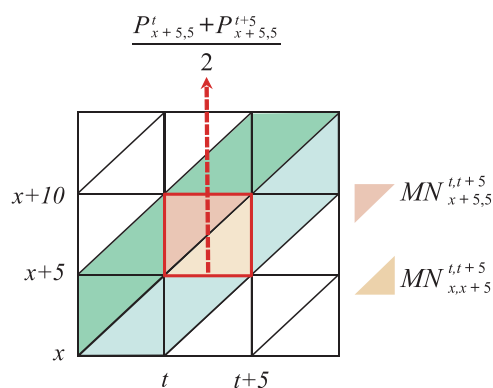
$$MN_{x,x+5}{}^{t,t+5} = P_{x,x+5}{}^{t,t+5} - P'_{x,x+5}{}^{t,t+5}$$

En términos de notación, cabe aclarar que aquí se denomina tanto a las estimaciones absolutas de saldo migratorio (MN) como a las tasas de migración neta ( $m$ ) en función de la edad cumplida al final del periodo ( $x, x+5$  en  $t+5$ ).

## TASAS PERÍODO-EDAD

Como se ha dicho, las estimaciones del saldo se realizaron mediante el “Método de supervivencia de cohortes” (Bogue *et al.*, 1982), metodología de análisis transversal, que en el Diagrama de Lexis<sup>1</sup> corresponde a la forma de polígonos y/o triángulos. Para obtener valores transversales por edad y período a partir de estas estimaciones, es necesario descomponer los polígonos que atraviesan los períodos de interés. Este pasaje de una lógica longitudinal a una transversal permite dar cuenta del calendario de edades de la movilidad para cada quinquenio de observación.

Figura 1. Tasas período-edad



Ecuación 5

$$m_{x,x+5}^{t,t+5} = \frac{(0,5.MN_{x,x+5}^{t,t+5} + 0,5.MN_{x+5,5}^{t,t+5}) * 5}{(P_{x+5,5}^t + P_{x+5,5}^{t+5}) * 0,5}$$

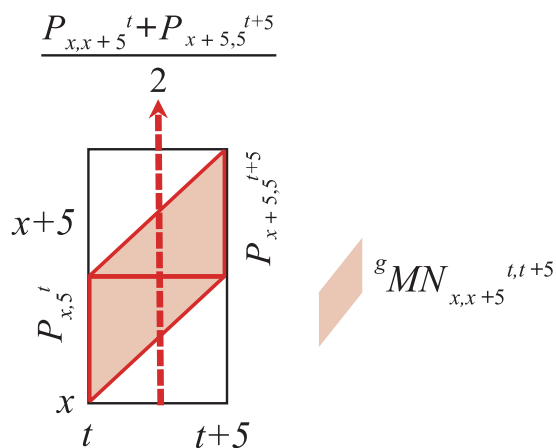
Para obtener el saldo migratorio por edad y período fue necesario asumir su distribución homogénea dentro de cada generación o polígono. Por lo tanto, a efectos de combinar en una misma edad y momento las dos generaciones involucradas, se toma la mitad de las observaciones de cada una de las generaciones que en  $t+5$  tienen la edad de interés (figura 1). En este caso, se toma el triángulo inferior, llamado  $MN_{x,x+5}^{t,t+5}$  correspondiente a la generación más joven, y el superior, llamado  $MN_{x+5,5}^{t,t+5}$  para el caso de la generación más antigua.

En el caso de la migración neta de edad exacta 5, el numerador involucra al triángulo inferior de la estimación del saldo migratorio del grupo de edad cumplida de 0 a 5 en  $t+5$ , y el triángulo superior de la estimación realizada para la cohorte anterior que tiene edad exacta 5 a 10 en  $t+5$ . Las estimaciones realizadas para este grupo muestran valores extremadamente altos, y ello es atribuible al grado de incertidumbre que introduce el uso de dos fuentes en la estimación del  $MN_{0,5}^{t,t+5}$ , el cual se estima a partir de las probabilidades de supervivencia desde el nacimiento a la edad de 4 años cumplidos y de las estadísticas de nacimientos. Por ello, los valores derivados de esta estimación deben interpretarse con especial cautela y fueron excluidos del análisis aquí presentado. En cuanto al grupo abierto de 70 años y más, debe decirse que la migración en estas edades es marginal. Además, las estimaciones para este grupo, en especial las que corresponden al período 1950-1990, suelen sobrestimar la migración neta por los problemas propios de enumeración y sobre-mortalidad típicos de estas edades (Rogers, 2010), por este motivo también se las excluye del análisis presentado.

### TASAS PERÍODO-COHORTE

En este caso, la lógica de la estimación es longitudinal (paralelogramo), e involucra a una sola cohorte y dos grupos de edad (figura 2). El nombre de la tasa que en la Ecuación 6 se llama  $gm_{x+5,5}^{t,t+5}$  indica la edad de la cohorte en  $t+5$ , al final del período, y la  $g$  alude a que se trata de una tasa de cohorte o generación.

Figura 2. Tasa período-cohorte



Ecuación 6

$$gm_{x+5,5}^{t,t+5} = \frac{({}^gMN_{x+5,5}^{t,t+5}) * 5}{(gP_{x,5}^t + gP_{x+5,5}^{t+5}) * 0,5}$$

\*Universidad de Uruguay,  
vprieto@ced.uab.es

## Notas

---

<sup>1</sup> El anexo 1 del trabajo de Manuel Ordorica ofrece información adicional sobre el diagrama de Lexis.

## Referencias

---

BOGUE, DONALD J. ET AL. (1982),  
*Techniques of estimating net migration*,  
Chicago, Community and Family Study  
Center.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA  
LATINA, CEPAL (2009),  
*Proyección de Población. Observatorio  
demográfico de América Latina y el Ca-  
ribe*, Año IV, vol. 7.

ROGERS, ANDREI (2010),  
*The indirect estimation of migration.  
Methods for dealing with irregular, in-  
adequacy and missing data*, New York,  
Springer.