



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONÓMICAS  
Y DE ADMINISTRACIÓN



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Curso Demografía - Licenciatura en Estadística

---

Docentes:

Daniel Ciganda

Facundo Morini

21<sup>ra</sup> Clase

25 de Noviembre de 2025

## Proyección de Ambos Sexos

**Motivación:** Dado que la población masculina no genera nacimientos por sí misma, necesitamos calcular primero el **total de eventos reproductivos** generados por las mujeres para luego distribuirlos entre ambos sexos.

Para esto, modificamos la definición estándar de la Matriz de Leslie.

**1. La Matriz Modificada ( $M$ ):** En lugar de calcular sobrevivientes, configuramos la primera fila para calcular el número de **Nacimientos Totales** ocurridos en el periodo (sin distinguir sexo ni aplicar supervivencia al nacer).

$$F_x^* = \frac{5}{2} \left( f_x + f_{x+5} \frac{5L_{x+5}}{5L_x} \right)$$

**2. Proyección Intermedia:** Al multiplicar esta matriz por el vector de población femenina, el primer elemento del vector resultante contiene el total de nacimientos:

$$\mathbf{N}_{t+1}^* = M \times \mathbf{N}_t \implies \mathbf{N}_{t+1}^*[1] = \text{Births}_{Total}$$

## Proyección de Ambos Sexos

Una vez obtenidos los **Nacimientos Totales** ( $B_{tot}$ ), corregimos manualmente la primera fila de los vectores de población para aplicar la distribución por sexo y la supervivencia específica.

### Para las Mujeres:

$${}_5N_0^F(t+5) = B_{tot} \cdot \underbrace{\left( \frac{1}{1 + SRB} \right)}_{\text{Prop. Niñas}} \cdot \underbrace{\left( \frac{{}_5L_0^F}{5l_0} \right)}_{\text{Supervivencia Femenina}}$$

### Para los Hombres:

$${}_5N_0^M(t+5) = B_{tot} \cdot \underbrace{\left( \frac{SRB}{1 + SRB} \right)}_{\text{Prop. Niños}} \cdot \underbrace{\left( \frac{{}_5L_0^M}{5l_0} \right)}_{\text{Supervivencia Masculina}}$$

# Aplicación para la población de Suecia en 1993

## Box 6.1 (part 3)

### Example: Sweden, baseline 1993 (males)

Age $x$	${}_5N_x^M$ (1993.0)	${}_5L_x^M$	${}_5N_x^M$ (1998.0)	${}_5N_x^M$ (2003.0)
0	310,189	496,754	307,798	293,693
5	261,963	496,297	309,904	307,515
10	252,046	495,989	261,800	309,711
15	274,711	495,113	251,601	261,338
20	296,679	493,460	273,794	250,761
25	333,726	491,475	295,486	272,692
30	296,774	489,325	332,266	294,193
35	299,391	486,487	295,053	330,339
40	314,295	482,392	296,871	292,569
45	338,709	476,532	310,477	293,265
50	256,066	467,568	332,338	304,637
55	208,841	452,941	248,055	321,941
60	199,996	428,556	197,598	234,701
65	197,282	390,707	182,333	180,146
70	184,234	336,027	169,672	156,815
75	133,856	261,507	143,377	132,044
80	86,732	172,333	88,211	94,485
85+	49,095	128,631	58,052	62,512
Sum	4,294,585		4,354,685	4,393,358
Total population size	8,692,013		8,804,255	8,872,071

Note: This example assumes that mortality and fertility stay constant at their 1993 levels during the projection period.