



# Curso Demografía - Licenciatura en Estadística, UDELAR

---

Daniel Ciganda

9<sup>na</sup> Clase

19 de Septiembre de 2024

La entrega de los ejercicios se realizará por correo a `daniel.ciganda@fcea.edu.uy`, recogiendo todos los laboratorios en un archivo comprimido con nombre “laboratorios\_modulo1\_apellido”

**Asunto** del correo: *Entrega Laboratorios Modulo 1*

Fecha: 24/9/2024

# La Tabla de Mortalidad

La tabla de mortalidad es una de las herramientas centrales del análisis demográfico

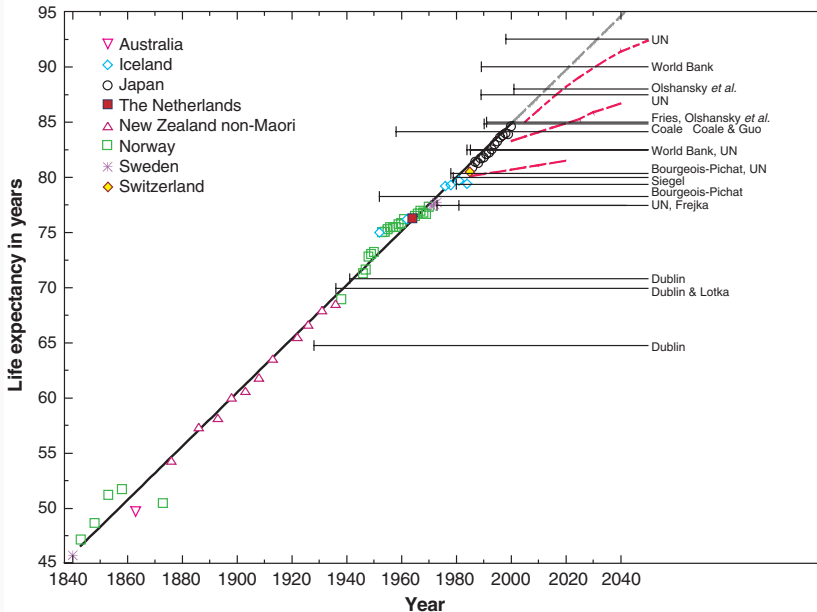
Combinando varias piezas de información, resume la experiencia de la desaparición de una cohorte

Permiten el cálculo de la esperanza de vida a edad  $x$ ,  $e_x$  una de las medidas resumen de la mortalidad más utilizadas:

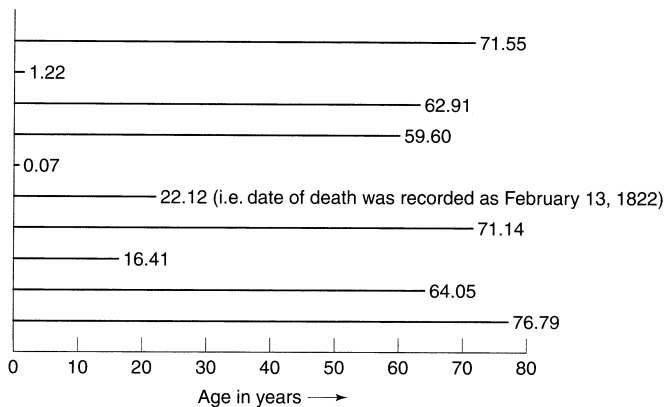
- $e_x \rightarrow$  El número promedio de años adicionales que vivirá un sobreviviente a edad  $x$  bajo las condiciones de mortalidad expresadas en la tabla

Pueden calcularse tanto con datos longitudinales (cohorte), como para datos transversales (período), aunque estas últimas implican una serie de supuestos y son más complejas de calcular

# Esperanza de Vida



## Líneas de vida de una Cohorte



**Figure 3.1** Age at death and life-lines of a hypothetical cohort of births (10 in all); date of birth: January 1, 1800

**Table 3.1:** Life table for hypothetical cohort of 10 births shown in figure 3.1

Exact age	Number left alive at age $x$	Number dying between ages $x$ and $x + n$	Probability of dying between ages $x$ and $x + n$	Probability of surviving from age $x$ to age $x + n$	Person-years lived between ages $x$ and $x + n$	Person-years lived above age $x$	Expectation of life at age $x$	Death rate in the cohort between ages $x$ and $x + n$	Average person-years lived in the interval by those dying in the interval
$x$	$l_x$	$n d_x$	$n q_x$	$n p_x$	$n L_x$	$T_x = \sum_{a=x}^{\infty} n L_a$	$e_x^o = T_x / l_x$	$n m_x$	$n a_x$
0	10	1	1/10	9/10	$9 + .07 = 9.07$	$436.79 + 9.07 = 445.86$	$\frac{445.86}{10} = 44.586$	$\frac{1}{9.07}$	.07
1	9	1	1/9	8/9	$8 \cdot 4 + .22 = 32.22$	$404.57 + 32.22 = 436.79$	$\frac{436.79}{9} = 48.532$	$\frac{1}{32.22}$	.22
5	8	0	0	1	$8 \cdot 5 = 40$	$364.57 + 40 = 404.57$	$\frac{404.57}{8} = 50.571$	0	—
10	8	1	1/8	7/8	$7 \cdot 10 + 6.41 = 76.41$	$288.16 + 76.41 = 364.57$	$\frac{364.57}{8} = 45.571$	$\frac{1}{76.41}$	6.41
20	7	1	1/7	6/7	$6 \cdot 10 + 2.12 = 62.12$	$226.04 + 62.12 = 288.16$	$\frac{288.16}{7} = 41.166$	$\frac{1}{62.12}$	2.12
30	6	0	0	1	$6 \cdot 10 = 60$	$166.04 + 60 = 226.04$	$\frac{226.04}{6} = 37.673$	0	—
40	6	0	0	1	$6 \cdot 10 = 60$	$106.04 + 60 = 166.04$	$\frac{166.04}{6} = 27.673$	0	—
50	6	1	1/6	5/6	$5 \cdot 10 + 9.60 = 59.60$	$46.44 + 59.60 = 106.04$	$\frac{106.04}{6} = 17.673$	$\frac{1}{59.60}$	9.60
60	5	2	2/5	3/5	$3 \cdot 10 + 6.96 = 36.96$	$9.48 + 36.96 = 46.44$	$\frac{46.44}{5} = 9.288$	$\frac{2}{36.96}$	$(2.91 + 4.05)/2 = 6.96/2 = 3.48$
70	3	3	3/3	0	9.48	9.48	$\frac{9.48}{3} = 3.16$	$\frac{3}{9.48}$	$(1.55 + 1.14 + 6.79)/3 = 9.48/3 = 3.16$
80	0	0	—	—					

Los años-persona son una medida del **tiempo vivido** por una persona en determinado período de tiempo. Surgen de la necesidad de medir la **exposición al riesgo** de determinado evento demográfico cuando trabajamos con **datos censurados**, es decir, cuando la población expuesta al riesgo está cambiando permanentemente por entradas o salidas de individuos (nacimientos, muertes, emigración, inmigración).

Si disponemos de información del momento exacto de esas entradas y salidas, podemos sumar los años, o las fracciones de año aportados por cada persona y obtener el total de años persona en el intervalo.

## La Tabla de Mortalidad de una Cohorte

La probabilidad de muerte  ${}_nq_x$  es la probabilidad de que un individuo que llega a la edad exacta  $x$ , muera antes de llegar a la edad exacta  $x + n$

Los sobrevivientes a edad  $x$ ,  $l_x$  son aquellos que alcanzan la edad exacta  $x$

$l_0$  es el número inicial de personas en la cohorte, es decir, el número de sobrevivientes a edad 0

Dado que todas las personas en la cohorte terminarán falleciendo,  $l_x$  asume el valor  $l_0$  a edad 0 y cae hasta 0 a la máxima edad posible alcanzada

$${}_nq_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}$$



## La Tabla de Mortalidad de una Cohorte

${}_n d_x$  es el número de personas que fallecen entre la edad  $x$  y la edad  $x + n$

$${}_n d_x = l_x \cdot {}_n q_x$$

${}_n L_x$  es el número de **años persona** vividos entre  $x$  y  $x + n$

Se obtiene a partir de la suma de los sobrevivientes a edad  $x$ ,  $l_x$  y los años persona aportados por aquellos que fallecen en el intervalo