

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES (UBA)
CATEDRA: DEMOGRAFIA SOCIAL
PROFESORA: DRA. SUSANA TORRADO**

**SERIE MATERIALES DIDACTICOS
DOCUMENTO Nº 9
ABRIL DE 1998**

**El Diagrama de Lexis. Análisis transversal y análisis longitudinal.
Cohortes reales y cohortes hipotéticas**

Gabriela Dussault

DEMOGRAFÍA SOCIAL

Primera Parte: El campo disciplinario

Unidad 2. Elementos metodológicos básicos.

Conceptos:

El diagrama de Lexis.
Análisis transversal y análisis longitudinal.
Cohortes reales y cohortes hipotéticas.

INTRODUCCIÓN

1. La variable tiempo en demografía.

i. tratamiento puntual (o de momento)

ii. tratamiento de intervalo (o períodos)

En demografía nos ocupamos de registrar hechos y efectuar mediciones que tienen lugar en el tiempo y en el espacio.

Por ejemplo, queremos registrar, en un instante del tiempo el volumen total de la población de la Argentina. Obtenemos como una fotografía, como una instantánea de una población (que está en continuo cambio) en el instante 0 hs del día elegido para el censo. (Estadísticas de Estado de la población)

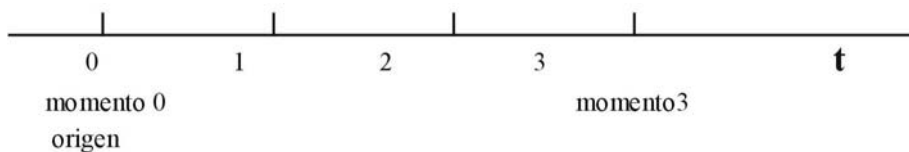
O podemos querer registrar los nacimientos, las defunciones o los matrimonios celebrados (es decir hechos demográficos producidos en una población) durante un período dado de tiempo. Digamos: en la provincia de Mendoza durante el año 1997. Estos hechos demográficos producen cambios en el volumen y en la estructura de la población. (Estadísticas de Movimiento de la población a lo largo de un intervalo de tiempo).

El tiempo es una variable esencial en demografía, ya sea que le demos un tratamiento puntual (de momento) o de intervalo (período). Vamos a representarla gráficamente.

2. Representación del tiempo en un eje.

i. Puntos: representan momentos o fechas.

ii. Segmentos o longitudes: representan períodos.



Estos momentos pueden representar segundos, minutos, días, meses, etc.. En general en demografía son años (o quinquenios).

Los puntos sobre el eje representan momentos. Los segmentos o longitudes representan períodos. Por ejemplo:

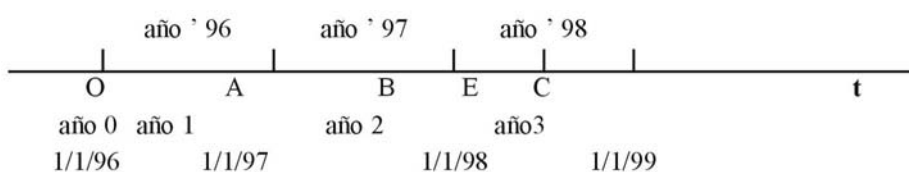


Gráfico 1

El punto O representa el momento " 1º de enero de 1996". Lo llamamos origen o momento cero, porque arbitrariamente elegimos ese momento para empezar a contar el tiempo.

El punto A representa el momento " 1º de enero de 1997" . Entonces en A pasó 1 año desde el origen O; en B pasaron 2 años.

Decimos:

el segmento OA representa 1 año de duración (todo el año 1996)

el segmento AB también representa un período de 1 año (todo el año 1997)

el segmento OB representa un período de 2 años.

el segmento BE representa un período de 6 meses (desde el 1/1/98 al 1/7/98)

3. Tiempo cumplido.

i. Edad exacta

ii. Edad en años cumplidos

Una persona nacida en O cumple 1 año en A, cumple 2 años en B, cumple 3 años en C.

Entre A y B (en ese intervalo) decimos que tiene 1 año cumplido. (Gráfico 1)

Entre B y C decimos que tiene 2 años cumplidos.

En E ,esa persona nacida en O, tiene 2 años de edad en años cumplidos.

Su edad es:

Edad exacta: 2 años y 6 meses

Edad cumplida: 2 años

(El día del cumpleaños, coinciden ambas edades. En general, cuando no se aclara lo contrario, al referirnos a una edad nos referimos a la edad en años cumplidos.)

El concepto de edad en años cumplidos es el que permite clasificar a una población en grupos etarios (o grupos por edades cumplidas).

Por ejemplo:

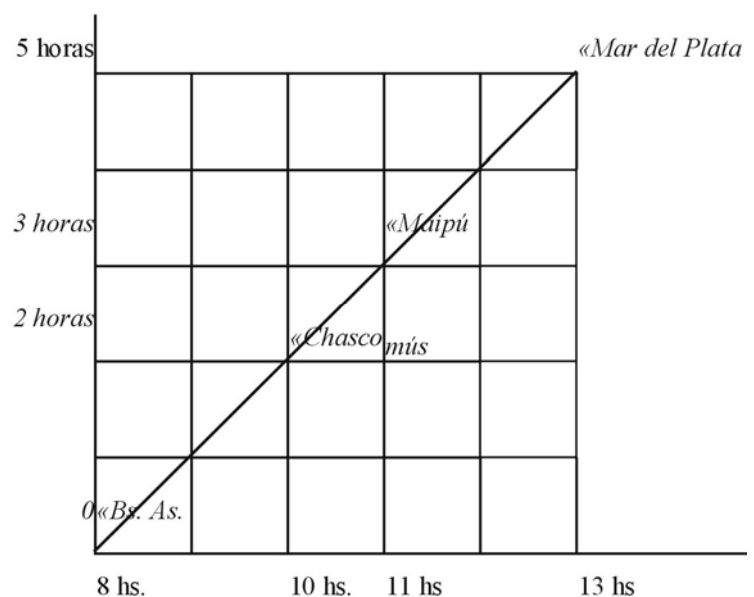
los que tienen 0 años cumplidos
los que tienen 1 año cumplido
.....
los que tienen 25 años cumplidos
.....

O bien:

el grupo 0 - 4 (Los que tienen 0,1,2,3,4 años cumplidos)
el grupo 5 - 9 (Los que cumplieron 4 años pero no cumplieron 10, es decir que tienen 5,6,7,8,9 años cumplidos)
.....

4. Representación temporal en dos ejes.

Recordemos una manera de representar la trayectoria de un vehículo que parte de Buenos Aires a las 8 hs. y llega a Mar del Plata a las 13 hs:



Decimos que a las 10 hs reloj, el vehículo (que llegó a Chascomús) cumplió 2 hs de viaje. Una hora después llegó a Maipú a las 11 hs del reloj (eje horizontal) y cumplió 3 horas de viaje (eje vertical) La línea diagonal representa la trayectoria del vehículo.

Hemos representado el tiempo en dos ejes:

En el eje horizontal la hora que va marcando el reloj.

En el eje vertical el tiempo transcurrido desde la partida.

Vamos a trazar ahora la trayectoria de vida de un individuo nacido el 1/1/91 y muerto el 10/9/94, representando, de manera análoga, el tiempo en dos ejes. En el eje horizontal: las fechas (según el calendario físico) En el eje vertical: los años que transcurren. En la diagonal la trayectoria “de manera que satisfaga siempre la doble referencia del tiempo según la edad y de tiempo calendario”.¹

Sigamos su trayectoria (Gráfico 2):

Entre O y P tiene cero años cumplidos. En P cumple 1 año, el 1/1/92.

Entre P y Q tiene 1 año cumplido. Cumple 2 años, el 1/1/93, cuando su línea de vida atraviesa la horizontal de 2 años.

Después de R tiene 3 años cumplidos.

No llega a cumplir 4 años (hubiera sido en S, el 1/1/95).

Su línea de vida o línea de supervivencia se interrumpe en M.

En M, el 10/9/94 muere. A la edad de 3 años. (3 años cumplidos)

Llamamos a M punto mortuario.

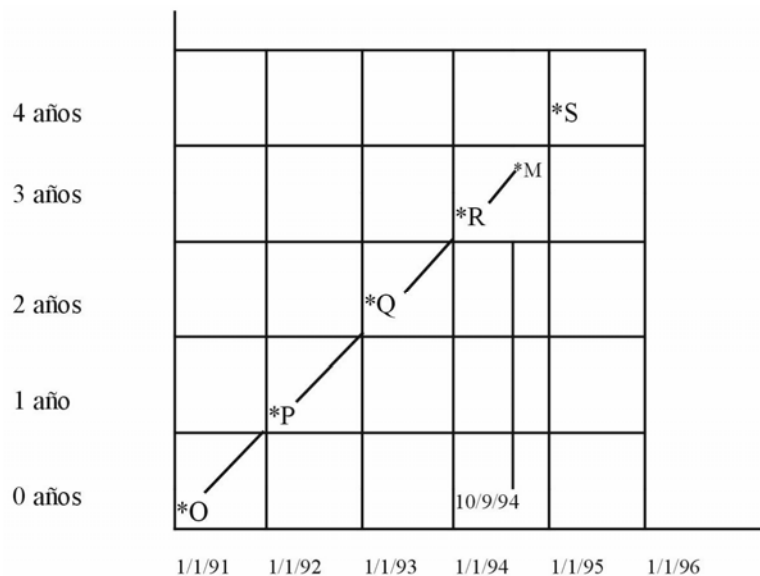


Gráfico 2

Ahora podemos comenzar a construir un diagrama de Lexis.

¹ G. Tapinos, pag 54

DIAGRAMA DE LEXIS

Consiste en una cuadrícula, graficada sobre dos ejes temporales, donde se inscriben cifras que representan la cantidad de hechos ocurridos, a distintas edades, y a lo largo del tiempo calendario. O también cantidad de personas de un grupo preestablecido que comparten determinado hecho en determinado tiempo o a determinada edad. El diagrama de Lexis ofrece segmentos horizontales, segmentos verticales y superficies (cuadrados y triángulos) para la inscripción de cifras. Podemos definirlo en función de sus objetivos:

Un **Diagrama de Lexis** es un diagrama que permite organizar datos conocidos sobre un mismo fenómeno demográfico.

Consideremos, en el Gráfico 3, la línea de vida **OT** de un individuo nacido el 1/1/91. (Notemos que las líneas de vida de todos los nacidos ese día se superponen).

Consideremos la línea de vida de otro individuo nacido el 1/1/92: **BS** (que se superpone a todas las de los nacidos ese día). Este niño cumple un año el 1/1/93 (punto C) cuando su línea de vida atraviesa la horizontal de “1 año”. Ahora bien, en esa misma fecha 1/1/93 (seguir la vertical), la línea de vida del primer niño, el nacido el 1/1/91, atraviesa la línea horizontal de los “2 años” (punto D).

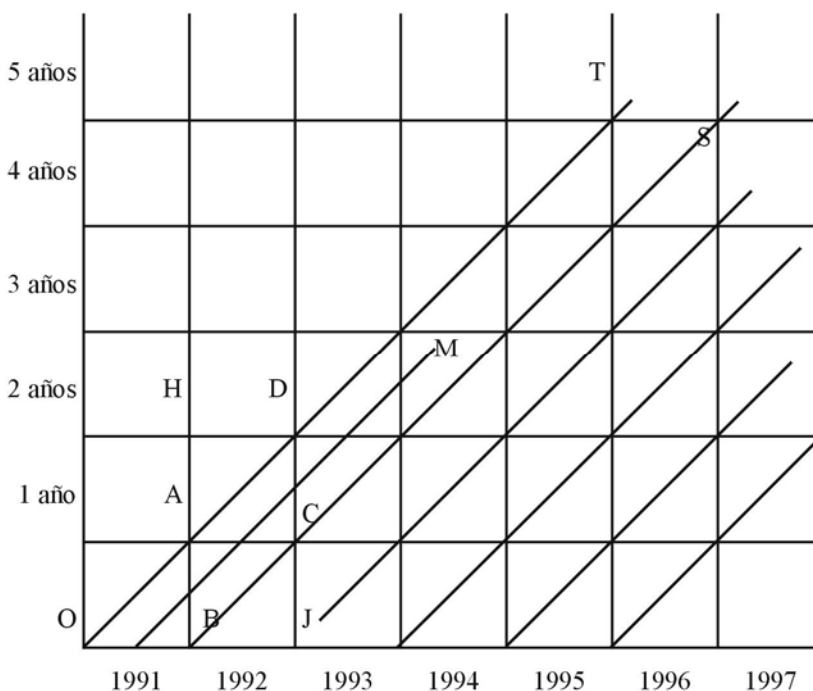


Gráfico 3

Las **líneas horizontales** del diagrama de Lexis se llaman **rectas de aniversario**. Los individuos pasan a tener x años (en años cumplidos) cuando sus líneas de vida atraviesan la recta de aniversario de x años.

Las **líneas verticales** del diagrama de Lexis indican fechas. Todo lo que corresponde a una misma fecha está sobre la misma vertical.

Las líneas de vida de todos los individuos nacidos durante el año 1991 van a comenzar en el segmento **OB** y van a estar contenidas dentro de la franja diagonal sombreada **OBST**. (Por ejemplo la que termina en M sin alcanzar los 3 años cumplidos; la última recta de aniversario que atraviesa es la de 2 años).

Todos los nacidos durante el año 1992 están representados en la franja diagonal siguiente. Y así sucesivamente. Visualicemos en el Gráfico 3 la franja diagonal de los nacidos durante 1993, la franja diagonal de los nacidos durante 1994, etc.

Todas las líneas de vida de los niños nacidos durante 1991, que mueran antes de cumplir un año van a interrumpirse en el cuadrilátero **OBCA**. Como no pueden representarse todas las líneas de vida ni todos los puntos mortuorios, se escribe el número de los que mueren. Por ejemplo:

(Ampliamos la parte inferior izquierda del gráfico 3 para obtener el gráfico 4)

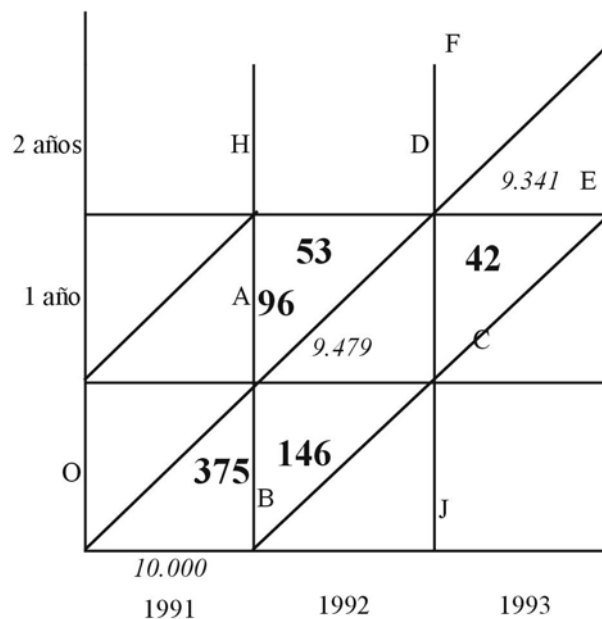


Gráfico 4

Leemos:

Nacieron 10.000 niños en 1991 ²

De ese stock inicial, murieron 521 a los 0 años cumplidos. Es decir, no llegaron a cumplir un año.

De esas 521 defunciones, 375 se produjeron durante el año 1991. Las líneas de vida terminan en el triángulo **OBA**. (Por ej.: un individuo nacido el 6/9/91 y fallecido el 15/11/91)

Las restantes 146 se produjeron durante el año 1992; en el triángulo **BAC**. (Por ej.: un individuo nacido el 21/4/91 y fallecido el 15/2/92).

De ese mismo conjunto, los nacidos durante 1991, 138 fallecieron a la edad de un año. No llegaron a cumplir 2 años. En 1992 murieron 96 (triángulo **ACD**) y 42 lo hicieron durante 1993.

Y podríamos seguir a todos estos individuos nacidos todos durante 1991 a lo largo de sus trayectorias de vida en la franja diagonal del diagrama de Lexis, anotando las defunciones producidas a las distintas edades: a los 2 años cumplidos, a los 3 años cumplidos, etc.

Lo que estamos haciendo al seguir a este mismo conjunto (los nacidos en 1991) a lo largo del tiempo, registrando las defunciones producidas, es un análisis longitudinal del fenómeno demográfico de la mortalidad en la cohorte (o generación) de 1991. Definimos:

Cohorte o cohorte real: es el conjunto de los individuos que viven un mismo hecho demográfico durante el mismo período de tiempo.

Por ejemplo: todos los nacidos durante 1987, pertenecen a la cohorte de 1987. En particular cuando se trata de cohortes por nacimiento decimos: generación.

Todas las mujeres casadas por primera vez durante el año 1960 pertenecen a la misma cohorte por casamiento.

Definición:

El análisis longitudinal estudia la ocurrencia de un fenómeno demográfico en una misma cohorte

También leemos en el Diagrama de Lexis (Gráfico 4), la cantidad de sobrevivientes.

² También puede leerse como “de cada 10.000 niños nacidos durante 1991” Depende del contexto en que se trabaje y del stock inicial indicado.

Sobre el segmento **AC** -que representa la cantidad de nacidos en 1991 que cumplieron 1 año- leemos 9.479 ($9.479 = 10.000 - 521$). Sobre el segmento **DE**, 9.341 indican los sobrevivientes de la generación de 1991 a la edad de 2 años ($9.341 = 9.479 - 138$).

También podríamos escribir sobre el segmento vertical **BA** la cifra 9.625: es la cantidad de individuos, nacidos en 1991, que llegaron vivos al 1/1/92; es decir el total de individuos de 0 años a esa fecha.

El segmento **JC** representa la cantidad de individuos que tienen 0 años al 1/1/93. El segmento **CD** ($9383 = 9.479 - 96$), la cantidad de individuos que a esa fecha tienen un año cumplido. El segmento **DF** representa a los que tienen 2 años cumplidos al 1/1/93 (pertenecen a la cohorte de 1990)

Por otra parte, podemos responder fácilmente a las siguientes preguntas:

¿Cuántos de los nacidos en 1991 fallecieron a la edad de 1 año? $96 + 42 = 138$

¿Cuántos fallecieron a la edad de 1 año durante 1992? $53 + 96 = 149$ (53 de la generación de 1990 y 96 de la generación de 1991)

Ahora estamos en condiciones de generalizar nuestros conocimientos. Tapinos³ define:

“ El **diagrama de Lexis** es un procedimiento gráfico que permite clasificar los acontecimientos por períodos anuales de observación, la edad y la generación de los individuos implicados. ”

1. Las rectas verticales indican momentos precisos del tiempo.
2. Una franja, entre dos rectas verticales consecutivas indica un período (habitualmente un año calendario).
3. Las rectas horizontales son las rectas de aniversario.
4. El segmento vertical, entre la horizontal de x años y la horizontal de $x+1$ años representa la cantidad de individuos de edad x , en un momento preciso del tiempo.
5. Un segmento horizontal, sobre la horizontal de x años, entre dos verticales consecutivas, indica la cantidad de individuos que alcanzan la edad de x años cumplidos en el período definido por la franja vertical.
6. Las superficies indican cantidad de hechos demográficos producidos.
7. Cada cuadrado entre dos verticales consecutivas y las horizontales de x años y de $x+1$ años representa los hechos producidos entre los individuos de x años cumplidos, en el período definido por las verticales.
8. Los segmentos diagonales de estos cuadrados dividen los hechos de los individuos de x años, según la cohorte a la que pertenezcan.
9. Cada triángulo representa, entonces, los hechos acaecidos a una misma cohorte, a la misma edad de x años y en el mismo año calendario.

Si bien una generación puede, teóricamente, ser seguida hasta su extinción, hagamos un ejemplo reducido:

(1) Dada la siguiente tabla de datos, ubicarlos en un diagrama de Lexis:

³ G. Tapinos, pag 54

Defunciones en la generación masculina de 1950. Francia.

Efectivo inicial: 442.376

Año del fallecimiento	Años cumplidos	Defunciones
1950	0	16580
1951	0	6461
1951	1	1567
1952	1	1082
1952	2	413
1953	2	376
1953	3	235
1954	3	214
1954	4	178
1955	4	169
1955	5	137
1956	5	126
1956	6	128
1957	6	113
1957	7	117

Fuente: I.N.S.E.E., París, 1956 y Bulletin mensuel statistique (R. Pressat)

- (2) Ubicar en el mismo diagrama de Lexis los siguientes datos, clasificados por edad, referidos a defunciones masculinas ocurridas en 1957. Corresponden a distintas generaciones:

A los X años	Total de defunciones	Separados por generación			
		1956	1957	1955	1954
0	13535	3281	10254		
1	1546	623	923		
2	603	273	330		
3	400	168	232		
4	333	145	188		
5	264	115	149		
6	247	113	134		
7			117		

Tabla elaborada a partir de datos de R. Pressat

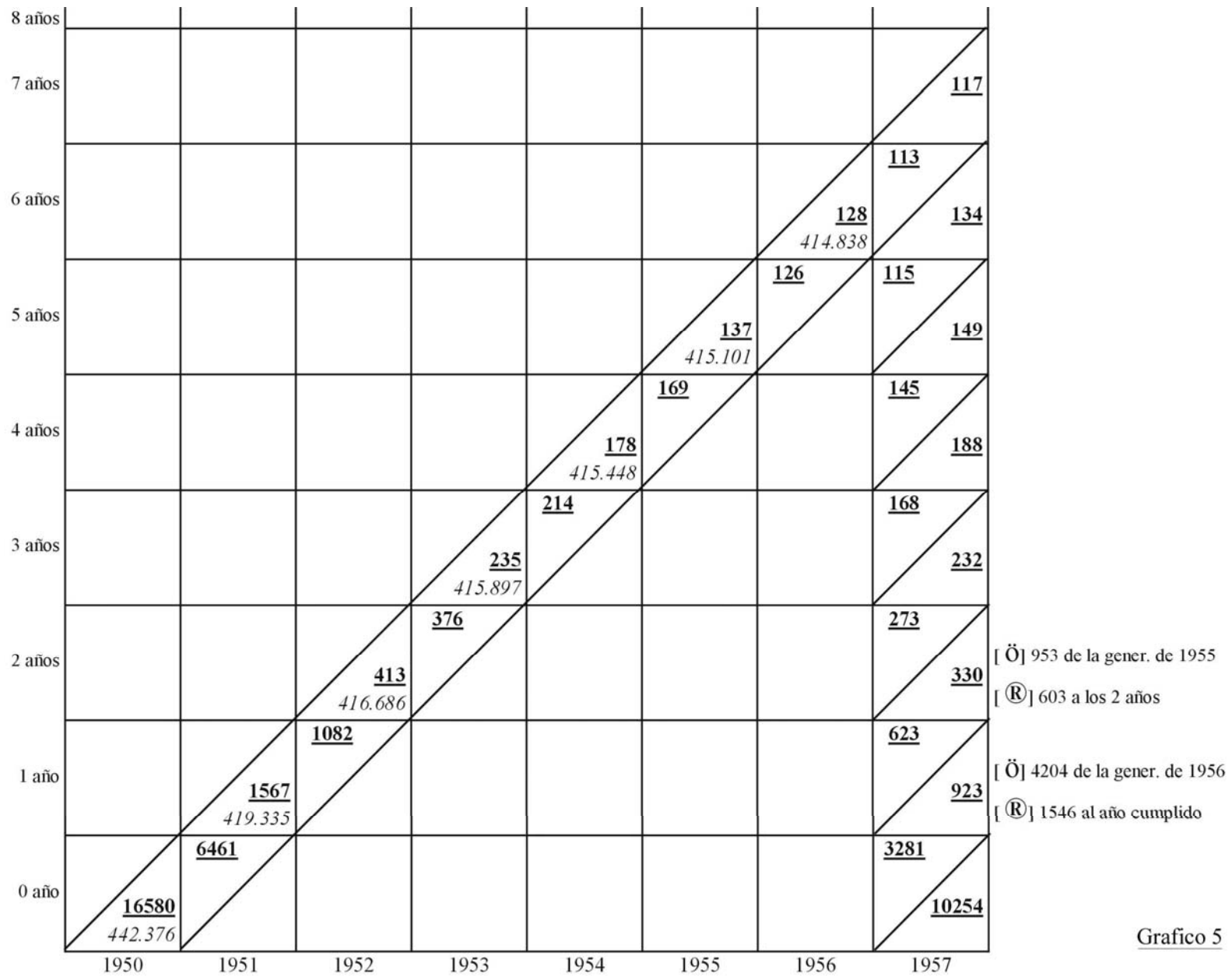


Grafico 5

Queda claro que cuando analizamos la franja diagonal, los decesos producidos en la generación de 1950, hacemos análisis longitudinal. Trabajamos con una sola cohorte a través del tiempo.

Cuando estudiamos la columna vertical del diagrama de Lexis correspondiente al año 1957 estamos haciendo un corte a través de distintas generaciones, en un mismo período. Estamos haciendo análisis transversal, o análisis de momento. Definición:

El **análisis transversal** estudia la ocurrencia de un fenómeno demográfico en un período de tiempo. Involucra a un conjunto de cohortes.

Podemos pensar que *lo que le pasa a distintas cohortes en un mismo año* es como si le pasara a una sola cohorte ficticia *formada por los pedacitos de cada una de las cohortes reales intervinientes, unidas*, suponiendo que se comporten en forma similar. Dicho de forma más precisa, hacemos “una transposición a una generación ficticia de datos resultantes de observaciones relativas a generaciones reales distintas”.⁴ Podemos definir:

Cohorte hipotética o cohorte ficticia es un conjunto construido, bajo el supuesto de comportamientos similares, con datos de las distintas cohortes reales que intervienen en el análisis transversal de un cierto fenómeno demográfico.

La distribución del fenómeno estudiado a través del tiempo, para una cohorte real, equivale a la distribución por edades de la cohorte ficticia.⁵

El volumen de la población del momento reemplaza para la cohorte ficticia, al stock inicial de una cohorte real.

El análisis transversal permite describir una población y analizar los fenómenos que la caracterizan. El artificio de la cohorte hipotética permite hacer cálculos sobre determinado fenómeno sin esperar su ocurrencia completa.

Dentro del marco del análisis longitudinal “sería necesario esperar un siglo para conocer las condiciones de mortalidad de una generación, o una treintena de años para estudiar la fecundidad de una cohorte de mujeres.”⁶

Sin el análisis transversal, indicadores fundamentales como la esperanza de vida al nacer, no podrían ser calculados.

⁴ R. Pressat , pag 73

⁵ G. Tapinos, pag 85

⁶ G. Tapinos, pag 84

<u>La variable tiempo</u>	
Tratamiento puntual o de momento Tratamiento de intervalo o períodos	
Edad exacta	Edad en años cumplidos Grupos etarios
Representación del tiempo en dos ejes Líneas de vida	

<u>Diagrama de Lexis</u> Organización de los datos	
Análisis longitudinal Cohorte real Franja oblicua del diagrama	Análisis transversal Cohorte ficticia Franja vertical del diagrama

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

PRESSAT, Roland; *El análisis demográfico*, Instituto del Libro, Cuba, 1970.

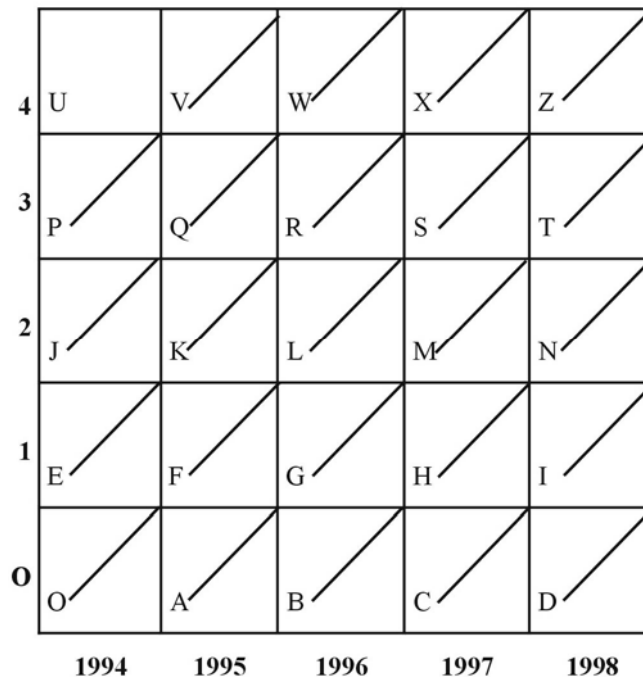
TAPINOS, Georges; *Elementos de demografía*, Espasa-Calpe, Madrid, 1988.

WELTI, Carlos; editor; *Demografía*, PROLAP-IIS UNAM, México, 1997.

EJERCICIO de APLICACIÓN

Responder y situar en el diagrama de Lexis:

1. Identificar el segmento de los nacidos en 1995 y que cumplieron 2 años.
2. Identificar la superficie de los nacidos en 1995 y que murieron antes de cumplir 2 años.
3. Interpretar el triángulo BHC.
4. Interpretar el cuadrilátero LMST
5. Interpretar el segmento BG
6. El 1º/1/98 la población de 2 años cumplidos era de 100 niños. ¿Sobre qué segmento se sitúan? ¿A qué cohorte corresponden?
7. En 1994 nacieron 200 niños. Identifique el segmento.
8. De esa generación del '94 murieron 50 antes de cumplir un año, durante 1994. Cumplieron 1 año 120 niños. Situar ambos datos en el diagrama.
9. Completar el triángulo AFG con la cifra correspondiente e interpretar.
10. Durante 1996 fallecieron 17 niños que habían cumplido 2 años (pero no 3) . De éstos, 10 habían nacido en 1993. Situar en el diagrama.



Respuestas:

- 1: MN.-- 2: ABMN.-- 3: nacidos en 1996 que fallecieron ese mismo año, antes de cumplir un año.-- 4: nacidos en 1994 que fallecieron a los dos años cumplidos y antes de cumplir tres.-- 5: población menor de 1 año al 1º/1/ 96 (sobrevivientes al 1º/1/96 de la generación del '95).-- 6: NT y corresponden a la cohorte de 1995.-- 7: OA.-- 8: 120 sobre el segmento FG y 50 en el triángulo OAF.-- 9: 30 son los decesos ocurridos durante 1995, de la generación del '94, antes de cumplir un año.-- 10: 10 en el triángulo LRS y 7 en el triángulo LSM.--

**El diagrama de Lexis.
Análisis transversal y análisis longitudinal.
Cohortes reales y cohortes hipotéticas.**

Gabriela Dussault

1999