

Elementos
de
TÉCNICA ESTADÍSTICA
PRÁCTICA

APLICADA A LAS PROFESIONES SANITARIAS

REDUCCIÓN de cuadros murales didáctico-nemotécnicos, con la evolución científica actual de las especialidades de más volumen. Para investigación (tesis), enseñanza (epidiascopia), divulgación sanitaria, etc. Hojas renovables.

POR

C. GARCÍA LUQUERO

MÉDICO MAYOR DE SANIDAD NACIONAL

(2.^a EDICIÓN)

BARCELONA, 1956



R. 14752

ES PROPIEDAD

Reducción lineal 1/6
Reducción superficial 1/36

Precio del ejemplar : 75 ptas.

DEDICATORIA Y OFERTA

«La medida estadística y su variación límite son la base de selección de una parte en el todo, para evolución científica y guía hacia los mejores descubrimientos y técnicas.»

A los investigadores :

En Pediatría

Cardiología

Psiquiatría

Reumatología

Tisiología

Cancerología

Profesiones sanitarias
en general

A los Diplomados de Sanidad, ya titulados (Médicos, Farmacéuticos y Veterinarios), como ampliación y recuerdo, al día.

A los Inspectores municipales de Sanidad, en su función social, demográfica y epidemiológica.

A los opositores.

A los aspirantes a doctores, para sus tesis.

Para selección en las comunicaciones científicas.

A los Maestros y preparadores, divulgadores sanitarios, etc.

EL AUTOR dedica y ofrece a todos este conjunto de normas prácticas de Estadística, desarrolladas en plan de elementalísima matemática; aplicadas a los problemas sanitarios y de práctica profesional científica, investigadora, se manifiesta la técnica a seguir en cada caso, por medio de ejemplos apropiados y se presenta en hojas sueltas, sin paginar, para intercalar otras nuevas y actualizar permanentemente sus datos, índices, tasas. etc.

Agradecerá su concurso, para mejora ulterior y ampliación.

C. GARCÍA LUQUERO

AVDA. DE JOSÉ ANTONIO, 602
BARCELONA

Elementos de TÉCNICA ESTADÍSTICA PRÁCTICA

BARCELONA, 1956

2.^a edición

Precio : 75 ptas.

Elementos de TÉCNICA ESTADÍSTICA PRÁCTICA

ÍNDICE DE CONCEPTOS (Orden didáctico)

4) TÉCNICA GENERAL :

1. Diagrama múltiple. — Curvas seculares. — Leyes de Higiene.
2. Definiciones (serie «I.»).
3. Promedios. Media. Mediana. Modo. — Ejemplos (serie «Ma.»).
4. Variación en las series gaussianas. — Desviación típica o standard (serie «Var.»). Véase también «Corr. O.»).
5. Representación gráfica. — Diagramas, histogramas, sistemas de coordenadas. — Áreas, curvas diversas (serie «R. G.»). Ciclo estacional o diagrama polar; barras segmentadas; nomogramas, mapas. — Abacos; papel semilogarítmico; otros.
6. Concentración. — Variación no gaussiana. Curvas, índices. — Diferencia media (serie «Con.»). Tipos de distribución de frecuencias. Cuartiles.
7. Tendencia. — Números índices. — Ajustamiento de curvas: recta, parábola, curva logarítmica, ejemplos (serie «Aj.»).
8. Correlación, sus clases y medida. Coeficiente de Pearson. Tablas de correlación; líneas e índices de regresión. Ejemplos (suministro de agua y mortalidad por tifoidea) (serie «Corr.»).
9. Probabilidades. — Leyes. — Probabilidades en el volteo de la moneda, del dado, en el cálculo combinatorio (dominó), como paso a las binomiales. Binomio de Newton. Teorema de Bernouilli. — Probabilidades de promedios, intervalos y constantes. Ejemplos (serie «P.»).
10. Curva de Gauss-Laplace. — Medida de sus áreas como valor de probabilidades en universos infinitos; el azar. — Errores. Error standard de porcentajes y promedios, su valor para medir la significación de diferencias. Error dif. — Ejemplos en colapsoterapia. — Errores probables de tasas y constantes. Ejemplos (serie «G.»).
11. Asociación. Índices. Tabla tetracórica. Tablas de asociación múltiple. Valoración de la bondad de un ajuste o distribución, por el test « χ^2 ». — Ejemplos: Cáncer respiratorio y tabaco (serie «As.»).
12. Tasas o coeficientes sanitarios (serie «T.»).
13. Estudio estadístico de un fenómeno demográfico. — Constantes diversas (serie «M.I.»).

B) PARTE APLICADA. — Investigación profesional sanitaria. Luchas sanitarias. — Tasas de España, de provincias y extranjeras.

- I. Demografía (serie «Dem.»).
Población. Censos. Porcentajes, según sexos y edades. Envejecimiento censal.
Natalidad. Tasas de fertilidad nupcial de Pearl. Índices de esterilidad nupcial. Tasa real de la natalidad. Mortalidad. Mortalidades específicas según edades, sexos y causas. Ejemplos.
- II. Tablas de vida. Tablas de supervivencia después de intervenciones como medida de eficiencia (serie «T. v. s.»).
- III. Morbilidad y mortalidad infecciosa o estadística epidemiológica. — Letalidad. Distribuciones de tasas e índices. Calendario epidemiológico infantil. Evolución de esta lucha sanitaria (serie «Est. epid.»).
- IV. Mortalidad infantil. Menores de un año. — Mortalidad prenatal, precoz, perinatal. Mortalidad maternal. — Mortinatalidad. Prematuridad y otras causas. — Tasas de España, provincias y extranjeras. Evolución en España (serie «Mort. inf.»).
- V. Morbilidad y mortalidad por cardiopatías y vasculares. — Tasas e índices. — Evolución. Porcentajes. Diagramas. — Supervivencias en ataques cardíacos. — Tasas nacionales y extranjeras (serie «Luch. san. I.»).
- VI. Morbilidad y mortalidad por cáncer y tumores malignos. Localizaciones, evolución y estado actual. Porcentaje. Distribuciones. Tasas en España y provincias. — Tratamientos diversos; resultados (serie «Luch. san. II.»).

Otras luchas en preparación.

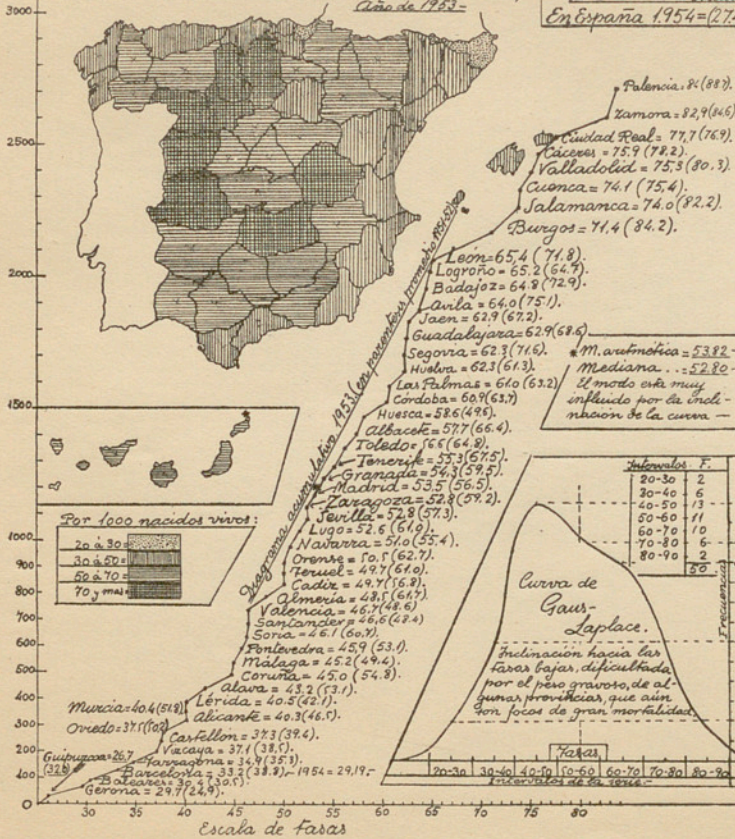
Mort. infantil

Mortalidad infantil. - a): Menores de 1 año. - Causas. - Tasas. - Porcentajes. - Distribuciones

Mortalidad de menores de 1 año en provincias con capital
 Tasa anual = Fallecidos menores de 1 año x 1000
 nacidos vivos en el año
 Año de 1953 =

En España 1954 = (27489 : 571333) x 1000 = 48,11

Evolucion de la mortalidad de menores de 1 año desde 1900 =



Muestra estadística - Porcentajes a):

| Barcelona 1904 - (ciudad) - Causas - | |
|--|-------|
| Infeciosas y parasitarias | 147% |
| Zoonosis: Eclampsia | 33,5 |
| Neuróticas: Meningitis simple, convulsiones, congestión, hemorragia cerebral | 19% |
| Respiratorias (neumonía, bronconeumonía, bronquitis, apoplejía pulmonar) | 24,65 |
| Diarrica y entérica | 35,30 |
| Congénitas: Debilidad, prematuridad | 5,81 |
| Otras | 0,77 |
| Total | 100 |

Predominio digestivo, pronto estudiado.

Mechos y causas = Barcelona 1904 - Hab. 116000

Según 1911 defunciones a):

Viruela = 92 - Sarampión = 25 - Tos ferina = 28 - Tuberculosis pulmonar = 19 - Sifilis = 52 - Meningitis simple = 27 - Eclampsia = 64 - Convulsiones = 47 - Congestión y hemorragia cerebral = 30 - Tetanos = 13 - Neumonía = 101 - Bronconeumonía = 130 - Bronquitis aguda = 210 - Apoplejía pulmonar = 30 - Diarrea y entérica = 679 - Vómitos congénitos = 88 - Debilidad congénita = 23 - Indoluidot = 14

Tasas a 1000 nacidos vivos en 1903 =

| | | | | | |
|-----------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| Zemberg | 377 | Konigsberg | 220 | Berlin | 167 |
| Moscú | 367 | Vorovia | 203 | Barcelona | 153 |
| El Cairo | 293 | Roma | 197 | Génova | 147 |
| Alejandro | 270 | Frieste | 192 | Milán | 140 |
| Breide | 233 | Hamburgo | 173 | Londres | 130 |
| Leipzig | 232 | Vienna | 158 | Estocolmo | 118 |
| Estambul | 223 | N. York | 158 | Oto (N) | 102 |

España 1901 - sobre 1887 del - Porcentajes

De 0-4 días 7,21 Fm al 2º mes 9,85 al 3º trimestre 17,47

0-5 a 9 " 5,98 " " 3º mes 2,51 " 4º trimestre 18,29

10 a 14 " 4,27 al 1º trimestre 44,49 al 2º trimestre 35,76

15 a 30 " 8,51 " 2º " 19,75 3º trimestre 100%

al 1º mes 26,13 al 1º semestre 64,24

Surge la lucha y al pasar de unos lustros deciden los porcentajes del 2º semestre =

EE.UU. - Años 1933-1948 - Causas - Tasas:

| Años | Infeciosas | Apfis | Subvenciones | Neuróticas | Respiratorias | Diarricas | Congénitas | Otras | Total | | | |
|------|------------|-------|--------------|------------|---------------|-----------|------------|-------|-------|------|-----|------|
| 1933 | 2,4 | 0,8 | 0,4 | 5,8 | 9,4 | 4,3 | 4,6 | 5,2 | 10 | 16,0 | 7,3 | 57,2 |
| 1943 | 1,0 | 0,3 | 0,2 | 3,0 | 6,2 | 3,4 | 3,7 | 4,9 | 10 | 11,8 | 4,9 | 40,4 |
| 1946 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 1,7 | 3,8 | 3,1 | 3,6 | 4,5 | 0,9 | 12,1 | 3,4 | 33,8 |
| 1947 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 1,5 | 3,6 | 3,0 | 3,5 | 4,6 | 1,0 | 11,1 | 3,2 | 32,1 |
| 1948 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 1,8 | 3,7 | 2,9 | 3,4 | 4,5 | 1,0 | 11,1 | 3,2 | 32,1 |

España 1935 - Porcentajes -

El 1º día... 18,5 en el 1º mes 52,5 1º trimestre 92,0

En el 6º mes 19,3 2º " 3º " 15,5 2º semestre 8,0

En la 1ª semana 11,1 1º trimestre 66,0 todo el año 100%

2º trimestre 14,2 3º trimestre 26,0

1930-1935 - Mortalidad total de Park - a) y b) - Porcentajes sobre 42000 defunciones

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Peligro congénito - Prenatal y natal | 31,8 |
| Peligro alimenticio - Digestivo | 18,0 |
| Peligro infeccioso: | |
| (25,9 %): Infecciones agudas | 5,4 |
| Tuberculosis | 2,0 |
| Respiratorias | 18,5 |
| Otros peligros: Neuróticas | 3,4 |
| (14,8 %): Varias | 11,6 |
| Total % | 100,0 |

1954 - Barcelona - Porcentajes - tasa a 1000 nacidos vivos = 29,19

Sumas sucesivas %

| | |
|---------------------------------|---------|
| al llegar al 1º mes | 22,5 |
| " " 2º mes | 35,3 |
| " " 3º mes | 43,52 |
| En el 2º trimestre = | 31,85 % |
| Al llegar al 6º mes = | 75,4 |
| En el 3º trimestre = | 157,8 % |
| Al llegar al 9º mes de nacido = | 91,8 |
| En el 4º trimestre = | 88,2 % |
| Al llegar al año | 100,0 |

(porcentajes del total de fallecidos menores de 1 año)

Con. 5.

Tablas de correlación. Tendencia en la regresión.- Índices de regresión.- Deducción del coeficiente de correlación en las tablas.

c) Ajuste de una recta en la línea de regresión del sistema de columnas.

Fajas de mortalidad por fiebre (V. "G. 1.")

Tabla de valores de los coeficientes:

| x | x ² | (f) | fy | fx | fx ² | y | fy |
|----------|----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|
| 1 | 1 | 1 | 65 | 1 | 65,0 | 65 | 65 |
| 2 | 4 | 3 | 205 | 12 | 69,3 | 410 | 410 |
| 3 | 9 | 4 | 150 | 12 | 36 | 37,5 | 450 |
| 4 | 16 | 10 | 400 | 60 | 160 | 40,0 | 1600 |
| 5 | 25 | 7 | 221 | 35 | 175 | 32,14 | 1125 |
| 6 | 36 | 3 | 95 | 18 | 108 | 31,6 | 570 |
| 7 | 49 | 2 | 50 | 14 | 98 | 25,0 | 350 |
| 8 | 64 | 2 | 16 | 16 | 128 | 10,0 | 160 |
| 9 | 81 | 5 | 61 | 45 | 135 | 58,5 | 585 |
| 10 | 100 | 1 | 5 | 10 | 100 | 5,0 | 50 |
| Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ |
| 38 | 1280 | 197 | 1223 | 536,5 | 1280 | 38 | 1223 |
| Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ |
| Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ |

Los puntos de las líneas de regresión son promedios de las frecuencias que había en cada cuadrado grande de la tabla primitiva; para los cálculos de la recta de ajuste, los coeficientes han de llevar el peso absoluto de todos los cuadrados, no solo del promedio; por esta razón, los sumatorios de las ecuaciones de ajuste deben ir multiplicados por las frecuencias correspondientes de toda la faja de cuadros (columnas o filas).

Causación de la recta ajustada:

Sistema de columnas: $\Sigma fy = na + \Sigma fx \cdot b$

$$I = \Sigma fy = na + \Sigma fx \cdot b$$

$$II = \Sigma fxy = \Sigma fxa + \Sigma fx^2 \cdot b$$

$$I = 1280 = 38a + 197b$$

$$II = 5365 = 197a + 1223b$$

Regla de Cramer: $a = \frac{(1280 \cdot 1223) - (197 \cdot 5365)}{(38 \cdot 1223) - 197^2} = \frac{1565440 - 1056905}{46470 - 38809} = \frac{508535}{7665} = 66,3$

$$b = \frac{(38 \cdot 5365) - (197 \cdot 1280)}{(38 \cdot 1223) - 197^2} = \frac{203870 - 252160}{7665} = \frac{-48290}{7665} = -6,30$$

Haciendo en la ecuación de la recta ($y = a + bx$), $x = 1$ y $x = 10$, tendremos los valores de y para el 1.º y último punto de la recta ajustada a la línea de regresión del sistema de columnas (línea de cueros en el fotográfico).

Valores extremos de la recta ajustada:

$$y = a + b \cdot 1 = 66,3 - 6,3 = 60,00$$

$$y = a + b \cdot 10 = 66,3 - 63 = 3,30$$

Las dos rectas de tendencia (V. fotográfico), tienen dirección de arriba-abajo y de izquierda a derecha, indicación de correlación inversa entre litros de agua y fiebre.

e) Medida de la correlación en las tablas.

Esta expresada por el valor de los parámetros b , de las rectas ajustadas a las líneas de regresión. Pero estos parámetros se han obtenido partiendo las series originales con intervalos de 10 en 10, influencia por tanto 10 veces mayor que si se hubiera calculado con intervalos unitarios, cuestión que en nada afecta a todos los cálculos anteriores. Como norma de medida, estos parámetros tienen que referirse a unidades de las series, lo que se consigue dividiendo su valor final entre 10. Con esta reducción previa, los parámetros b , pasan a ser los coeficientes de regresión.

1. Coeficientes de regresión.- El parámetro b de la recta de regresión del sistema de fajas de mortalidad fética es: $-6,30$, que en intervalos unitarios es $-0,63$. El parámetro b de la recta de regresión del sistema de litros de agua por habitante es: $-6,54$, que en intervalos unitarios es $-0,654$.

El signo de uno de los coeficientes es necesariamente el del otro.

2. Coeficiente de correlación de Pearson deducido:

La media geométrica de ambos coeficientes de regresión es el coeficiente de correlación de Pearson y lleva el signo de los mismos:

$$r = \sqrt{-0,63 \cdot -0,654} = -0,63$$

d) Ajuste de una recta en la línea de regresión del sistema de filas.

Litros de agua por habitante y día.

Tabla de valores de los coeficientes:

| y | (f) | y ² | fy | x | fx | fy ² | fyx | n |
|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|---------------------------|
| 1 | 4 | 1 | 4 | 175 | 700 | 4 | 700 | 38 años (periodo 1941) |
| 2 | 10 | 4 | 20 | 147 | 1470 | 40 | 2940 | |
| 3 | 7 | 9 | 24 | 135 | 1080 | 72 | 3240 | |
| 4 | 3 | 16 | 12 | 131,6 | 395 | 48 | 1580 | |
| 5 | 2 | 25 | 10 | 115 | 230 | 50 | 1150 | |
| 6 | 4 | 36 | 24 | 132,5 | 530 | 144 | 3180 | |
| 7 | 4 | 49 | 28 | 107,5 | 430 | 196 | 3010 | |
| 8 | 2 | 64 | 16 | 120 | 240 | 128 | 1920 | |
| 9 | 1 | 81 | 9 | 125 | 125 | 81 | 1125 | |
| Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | |
| 38 | 127 | 127 | 5200 | 763 | 18847 | 7385 | 18845 | |
| Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | |

Sistema de filas (Litros de agua)

Por haber situado los valores de ambas series en tabla de doble entrada, se ha cambiado la posición del eje de coordenadas; es necesario en el cálculo de la tendencia de la serie de filas invertir todos los valores representativos, convirtiéndolos en valores de y , los que normalmente son de x , y convirtiéndolos los de x , en los que normalmente son de y , al modo como si el diagrama de ambas líneas de regresión se girara un cuarto de vuelta y miráramos por su dorso, al trasluz, emitiendo los ejes. Así se ha hecho en la tabla de valores de los coeficientes de este sistema de filas y tiene que seguirse en la regla de Cramer que desarrollamos a continuación:

Ecuaciones: $I = \Sigma fy = na + \Sigma fx \cdot b$; $147 = 38a + 5200b$
 $II = \Sigma fxy = \Sigma fxa + \Sigma fx^2 \cdot b$; $18845 = 5200a + 763b$

Regla de Cramer: $a = \frac{(\Sigma fx \cdot \Sigma fy^2) - (\Sigma fy \cdot \Sigma fxy)}{n \cdot \Sigma fy^2 - (\Sigma fy)^2} = \frac{(5200 \cdot 763) - (147 \cdot 18845)}{(38 \cdot 763) - (147)^2} = \frac{1191385}{7385} = 162,1$

$$b' = \frac{(n \cdot \Sigma fxy) - (\Sigma fy \cdot \Sigma fx)}{(n \cdot \Sigma fy^2) - (\Sigma fy)^2} = \frac{(38 \cdot 18847) - (147 \cdot 5200)}{(38 \cdot 763) - (147)^2} = \frac{-48290}{7385} = -6,54$$

Hallando valores de y_1 y de y_2 en la ecuación $y = a' + b'x$, pasáramos la recta ajustada al sistema de litros de agua, desde el valor 155,5 de y , al de 103,4, como último punto de tendencia de regresión (y_2).

Su probable error $P_{eT} = \pm 0,6445 \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = 0,098$, que aplicado 3 veces en \pm , da una variación máxima posible del $\pm \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}$ -arcs de $-0,64 \pm 0,32$.

Hay pues una marcada correlación inversa entre el suministro de agua potable a la población y la incidencia de la fiebre tífica.

Cont. 5)

Tablas de correlación, tendencia en la regresión.- Índices de regresión.- Deducción del coeficiente de correlación en las tablas.

c) Ajuste de una recta en la línea de regresión del sistema de columnas.

Tasas de mortalidad por tífoides.- (V. Cf. 1)

Tabla de valores de los coeficientes:

| x | x ² | (f) | fy | fx | fx ² | y | fyx |
|----------|----------------|------------|-------------|-------------|-----------------|------------|--------------|
| 1 | 1 | 1 | 65 | 1 | 65,0 | 65 | 65 |
| 2 | 4 | 3 | 205 | 6 | 69,3 | 410 | 410 |
| 3 | 9 | 4 | 150 | 12 | 36 | 37,5 | 450 |
| 4 | 16 | 10 | 400 | 60 | 160 | 40,0 | 1600 |
| 5 | 25 | 7 | 225 | 35 | 175 | 32,4 | 1125 |
| 6 | 36 | 3 | 95 | 18 | 108 | 31,6 | 570 |
| 7 | 49 | 2 | 50 | 14 | 98 | 25,0 | 350 |
| 8 | 64 | 2 | 16 | 12 | 100 | 160 | 160 |
| 9 | 81 | 5 | 65 | 45 | 405 | 13,0 | 585 |
| 10 | 100 | 1 | 5 | 10 | 100 | 5,0 | 50 |
| Σ | Σx^2 | Σf | Σfy | Σfx | Σfx^2 | Σy | Σfyx |
| | 38 | 2280 | 797 | 1223 | 5365 | 38 | 5365 |

Los puntos de las líneas de regresión son promedios de las frecuencias que había en cada cuadrado grande de la tabla primitiva; para los cálculos de la recta de ajuste, los coeficientes han de llevar el peso absoluto de todos los cuadrados, no solo del promedio; por esta razón, los sumatorios de las ecuaciones de ajuste deben ir multiplicados por las frecuencias correspondientes de toda la faja de cuadros (columnas o filas).

Sistema de columnas: Afectividad.
 $I = \Sigma fy = na + \Sigma fx \cdot b$
 $II = \Sigma fyx = \Sigma fxa + \Sigma fx^2 \cdot b$
 $I = 1280 = 38a + 197b$
 $II = 5365 = 197a + 1223b$

d) Ajuste de una recta en la línea de regresión del sistema de filas.

Litros de agua por habitante y día.-

Tabla de valores de los coeficientes:

| y | (f) | y ² | fy | x | fx | fy ² | fyx | n |
|----------|------------|----------------|-------------|------------|-------------|-----------------|--------------|---------------------------|
| 1 | 4 | 1 | 4 | 175 | 700 | 4 | 700 | 38 años (calculado 1941). |
| 2 | 10 | 4 | 20 | 147 | 1470 | 40 | 2940 | |
| 3 | 7 | 9 | 24 | 135 | 1080 | 72 | 3240 | |
| 4 | 3 | 16 | 12 | 131,6 | 395 | 48 | 1580 | |
| 5 | 2 | 25 | 10 | 115 | 230 | 50 | 1150 | |
| 6 | 4 | 36 | 24 | 132,5 | 530 | 144 | 3180 | |
| 7 | 4 | 49 | 28 | 107,5 | 430 | 196 | 3010 | |
| 8 | 2 | 64 | 16 | 120 | 240 | 128 | 1920 | |
| 9 | 1 | 81 | 9 | 125 | 125 | 81 | 1125 | |
| Σ | Σf | Σy^2 | Σfy | Σx | Σfx | Σfy^2 | Σfyx | |
| | 38 | 127 | 5200 | 763 | 5200 | 763 | 18845 | |

Sistema de filas (litros de agua)
 Por haber situado los valores de ambas series en tabla de doble entrada, se ha cambiado la posición del eje de coordenadas; es necesario en el cálculo de la tendencia de la serie de filas invertir todos los valores representativos, cambiando en valores de 'y', los que normalmente son de 'x', y convirtiéndolo los de 'x', en los que normalmente son de 'y', al modo como si el diagrama de ambas líneas de regresión se girases un cuarto de vuelta y mirásemos por su dorso, al tras-luz, envirtiéndose los ejes. Así se ha hecho en la tabla de valores de los coeficientes de este sistema de filas y tiene que seguirse en la regla de Cramer que desarrollamos a continuación:
 Ecuaciones: $I = \Sigma fy = na + \Sigma fx \cdot b$; $147 = 38a + 5200b$
 $II = \Sigma fyx = \Sigma fxa + \Sigma fx^2 \cdot b$; $18845 = 5200a + 763b$

Regla de Cramer: $a = \frac{(1280 \cdot 1223) - (197 \cdot 5365)}{(38 \cdot 1223) - 197^2} = \frac{1565440 - 1056905}{46470 - 38809} = \frac{508535}{7665} = 66,3$

$b = \frac{(38 \cdot 5365) - (197 \cdot 1280)}{(38 \cdot 1223) - 197^2} = \frac{203870 - 252160}{7665} = \frac{-48290}{7665} = -6,30$

Haciendo en la ecuación de la recta ($y = a + bx$), $x = 1$ y $x = 10$, tendremos los valores de 'y' para el 1.º y último punto de la recta ajustada a la línea de regresión del sistema de columnas (línea de cruces en el fotograbado).

$y = a + b \cdot 1 = 66,3 - 6,3 = 60,00$
 $y = a + b \cdot 10 = 66,3 - 63 = 3,30$

Las dos rectas de tendencia (V. fotograbado), tienen dirección de arriba-abajo y de izquierda a derecha, indicación de correlación inversa entre litros de agua y tífoides.

Regla de Cramer: $a = \frac{(\Sigma fx \cdot \Sigma fy^2) - (\Sigma fy \cdot \Sigma fxy)}{n \cdot \Sigma fy^2 - (\Sigma fy)^2} = \frac{(5200 \cdot 763) - (147 \cdot 18845)}{(38 \cdot 763) - (147)^2} = \frac{1497385}{7385} = 163,1$

$b = \frac{(n \cdot \Sigma fyx) - (\Sigma fy \cdot \Sigma fx)}{(n \cdot \Sigma fy^2) - (\Sigma fy)^2} = \frac{(38 \cdot 18845) - (147 \cdot 5200)}{(38 \cdot 763) - (147)^2} = \frac{-48290}{7385} = -6,54$

Hallando valores de 'y' y de 'y'' en la ecuación $y = a + bx$, trazaremos la recta ajustada al sistema de litros de agua, desde el valor 135,5 de 'y', al de 103,4, como último punto de tendencia de regresión (y'').

e) Medida de la correlación en las tablas.- Esta expresada por el valor de los parámetros b , de las rectas ajustadas a las líneas de regresión. Pero estos parámetros se han obtenido ponderando las series originales con intervalos de 10 en 10, influencia por tanto 10 veces mayor que si se hubiese calculado con intervalos unitarios, cuestión que en nada afecta a todos los cálculos anteriores. Como norma de medida, estos parámetros tienen que referirse a unidades de las series, lo que se consigue dividiendo su valor final entre 10. Con esta reducción previa, los parámetros b , pasan a ser los coeficientes de regresión.

1. Coeficientes de regresión.- El parámetro b de la recta de regresión del sistema de tasas de mortalidad tífica es: -6,30, que en intervalos unitarios es -0,63. El parámetro b de la recta de regresión del sistema de litros de agua por habitante es: -6,54, que en intervalos unitarios es -0,654.
2. Coeficiente de correlación de Pearson deducido:
 El signo de uno de los coeficientes es necesariamente el del otro.

La media geométrica de ambos coeficientes de regresión es el coeficiente de correlación de Pearson y lleva el signo de los mismos:
 $r = \sqrt{-0,63 \cdot -0,654} = -0,63$
 Su probable error $P_e r = \pm 0,6445 \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = 0,098$, que aplicado 3 veces en \pm , da una variación máxima posible del $\pm \frac{0,294}{\sqrt{n}}$ - a raíz de -0,44 a -0,82.
 Hay pues una marcada correlación inversa entre el suministro de agua potable a la población y la incidencia de la fiebre tífica.

Tablas de supervivencia. Método actuarial fundado en las tablas de vida - Supervivencia después de un tratamiento. -

El método actuarial es el más preciso para seguir los porcentajes de supervivencia en años sucesivos, para tablas, curvas, comparación de técnicas en los resultados finales.

Una ficha, por cada resacaado, nos permite conocer en todo momento el nombre y residencia, fecha de su salida de la Clínica y el intervalo en años completos desde la operación. Se hacen dos grupos con el total de fichas; el grupo "d", pasan al hacer la encuesta anual, los fallecidos desde la última referencia, quedando en el otro grupo, los vivientes. Para figurar los datos en la tabla se ordenan las fichas de cada subgrupo según el número de años marcado en la misma, 0, 1, 2, etc. La tabla se forma al aniversario de la 1ª encuesta, a 5 o a 10 años.

Columna 2: Recuento de defunciones. Se toman de las fichas "d" - Las fichas marcadas 0. (muertos en el intervalo 0-1 años desde la salida del hospital); se obtienen 90 fichas que se anotan frente al intervalo 0-1. - Se cuentan las marcadas "2", se cifra (76) es anotada frente al intervalo 1-2. - La cifra de 57 fallecidos, que marcan "2", se anotan frente al intervalo 2-3 y así sucesivamente.

Columna 3: El grupo de vivientes "v", permite formar esta columna.

Columna 4: Sumatorio del total de las columnas 2 y 3, a cuyo valor se van restando las cifras del intervalo precedente.

Columna 5: Como en los tres primeros años los vivientes de la columna 4, suman años completos, pasan a la columna 5ª como "años-persona" expuestos, a partir del 3º intervalo aparecen ciertos número de personas que no están completas a observación el año completo, ya manos de medio año, otras mas de medio; se presume que unas con otras, estarán medio año, que forman en esta columna con valor de $\frac{1}{2}$, a disminuir de los vivientes al principio del intervalo, según se hace en la tabla adjunta.

Columna 6: La probabilidad de muerte en cada intervalo (q), se da, por el cociente entre las defunciones ("d") y los años-persona del mismo.

Columna 7: Al principio de la encuesta, la supervivencia de todos, es cuestión básica, afecta al total y en porcentaje se marca 100%. Decontado de este valor, la probabilidad de muerte en este primer intervalo (col. 6), en porcentaje de la supervivencia, nos dan valor de 24,06 individuos que pueden morir, y sera la supervivencia en el 2º intervalo, la diferencia hasta 100 = 75,94%. Siendo el porcentaje de "q" = 26,76% si le aplicamos a los supervivientes del grupo "d", $75,94 \times 0,2676 = 20,32$, es la disminución de la supervivencia para el intervalo 2-3 = $l_2 = 55,60\%$. La probabilidad de muerte "q" de este mismo intervalo, nos da en el porcentaje de supervivientes con número de individuos que pueden morir = $55,60 \times 0,2412 \times 100 = 13,60$ y supervivencia restada de $l_2 = 42,00\%$ y sucesivamente la de los restantes intervalos.

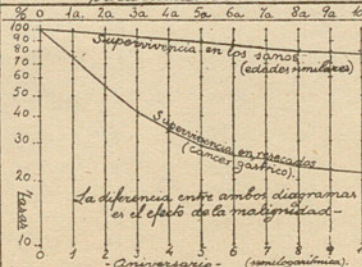
factores o influencias que necesitan corrección. - La influencia de la edad es importante, a los 10 años la curva de supervivencia normal, da valores bajos y sino se tienen en cuenta, fallarán los resultados. Para esta corrección debe hacerse una tabla de supervivencia de todas las edades o por grupos de 10 en 10 años sobre la base de las tasas específicas de morbilidad, (fallecidos por todas causas en cada grupo de edad, por cada 1000 habitantes censados en dicho gru-

Supervivencia a 10 años de 374 resacaados de estomago por cancer.

| -1- | -2- | -3- | -4- | -5- | -6-(q) | -7-(l) |
|--|---|--|---|--|---|--|
| Intervalo en años desde el alta en la Clínica. | Saldo de la encuesta "d" Fallecidos durante "1" | Vivientes que no han entrado en la Clínica durante "1" | Vivientes que al principio del intervalo no han entrado en la Clínica durante "1" | Años-persona expuestos (una mitad de los de "3") | Probabilidad de morir en el intervalo (2:5) | Tasa de supervivencia en cada intervalo. (Porcentajes) |
| 0-1 año | 90 | 374 | 374 | 374 | 0,2406 q ₁ | l ₀ = 100% |
| 1-2 | 76 | (-90) = 284 | 284 | 284 | 0,2676 q ₂ | l ₁ = l ₀ - 24,06 = 75,94% |
| 2-3 | 51 | (-76) = 208 | 208 | 208 | 0,2452 q ₃ | l ₂ = l ₁ - 26,76% = 55,60% |
| 3-4 | 25 | 12 | (-51) = 157 | ($\frac{12}{2}$) = 6 | 0,1656 q ₄ | l ₃ = l ₂ - 24,52% = 42,00% |
| 4-5 | 20 | 5 | (-25+12) = 12 | ($\frac{12}{2}$) = 6 | 0,1702 q ₅ | l ₄ = l ₃ - 16,76% = 35,00% |
| 5-6 | 7 | 9 | (-20+5) = 9 | ($\frac{9}{2}$) = 4,5 | 0,0773 q ₆ | l ₅ = l ₄ - 17,02% = 28,10% |
| 6-7 | 4 | 9 | (-7+9) = 2 | ($\frac{2}{2}$) = 1 | 0,0537 q ₇ | l ₆ = l ₅ - 7,73% = 26,8% |
| 7-8 | 1 | 3 | (-4+3) = -1 | ($\frac{-1}{2}$) = -0,5 | 0,0155 q ₈ | l ₇ = l ₆ - 5,37% = 25,4% |
| 8-9 | 3 | 5 | (-1+3) = 2 | ($\frac{2}{2}$) = 1 | 0,0504 q ₉ | l ₈ = l ₇ - 1,5% = 25,0% |
| 9-10 | 2 | 5 | (-3+5) = 2 | ($\frac{2}{2}$) = 1 | 0,0388 q ₁₀ | l ₉ = l ₈ - 5,04% = 23,7% |
| 10 + | 21 | 26 | (-2+5) = 3 | | | l ₁₀ = l ₉ - 3,88% = 22,8% |

La probabilidad de muerte es fuerte en los 3 primeros años y baja después; la supervivencia disminuye rápidamente en los primeros años y baja después muy lentamente, casi se estabiliza.

Diagrama comparativo de la evolución en la supervivencia de los resacaados por cancer gástrico y la supervivencia normal para edades similares.



Resacaados de cancer gástrico - Tasas de supervivencia a 5 años; relación a la edad

| Grupos de edades | Enfermos resacaados Total | Vivientes a 5 años | Supervivencia a 5 años | Supervivencia según tasa de mortalidad |
|------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|--|
| < 40 a | 174 | 171 | 43 | 25,1 |
| 40-49 a | 439 | 434 | 129 | 29,7 |
| 50-59 a | 715 | 710 | 207 | 29,2 |
| 60-69 a | 536 | 532 | 154 | 28,9 |
| 70 y mas | 104 | 104 | 31 | 29,8 |
| Total | 1968 | 1951 | 564 | 28,9 |

Este gráfico nos permite valorar la diferencia de ambas curvas, y confirmar la vertida de la supervivencia en los enfermos tratados. - Otra corrección de debe hacerse, es valorar las probabilidades de los que fallaron por causas distintas de la que se estudia y las de los que desaparecen un saber mas de ellos; es las probabilidades permiten deducir su cuantía en el riesgo de muerte y corregir la tasa de supervivencia.

po); con estas tasas es fácil obtener la tabla y dibujar el diagrama de supervivencia normal en los mismos grupos de edad de los enfermos estudiados. El diagrama conjunto, de ambas supervivencias, por

11.
T.V. 3.º

Tablas de supervivencia. Método actuarial fundado en las tablas de vida - Supervivencia después de un tratamiento. -

El método actuarial es el más preciso para seguir los porcentajes de supervivencia en años sucesivos, para tablas, curvas, comparación de fórmulas en los resultados finales. Una ficha por cada resacaado, nos permite conocer en todo momento el nombre y residencia, fecha de su salida de la Clínica y el intervalo en años completos desde la operación. Se hacen dos grupos con el total de fichas; el grupo "a", pasan al hacer la encuesta anual, los fallecidos desde la última referencia, guardando en el otro grupo, los vivientes. Para figurar los datos en la tabla, se ordenan las fichas de cada subgrupo según el número de años marcados en la misma, 0, 1, 2, etc. La tabla se forma al aniversario de la 1ª encuesta, a 5 o a 10 años.

Columna 2: Cuenta de defunciones. Se toman de las fichas "a" - Las fichas marcadas 0 (muertos en el intervalo 0-1 años desde la salida del hospital); se obtienen 90 fichas que se anotan frente al intervalo 0-1. Se cuentan las marcadas 1 y su cifra (76) es anotada frente al intervalo 1-2 - La cifra de 51 fallecidos, que marcan 2, se anotan frente al intervalo 2-3 y así sucesivamente.

Columna 3: El grupo de fichas de vivientes "b", permite formar esta columna.

Columna 4: Sumatorio del total de las columnas 2 y 3, a cuyo valor se van restando las cifras del intervalo precedente.

Columna 5: Como en los tres primeros años los vivientes de la columna 4, suman años completos, pasan a la columna 5ª como "años-persona" expuestos; a partir del 3º intervalo aparecen ciertos números de personas que no están sometidas a observación el año completo ya menor de medio año, otros más de medio; se presume que unas con otras, al hacer medio año, que forman en esta columna con valor de $\frac{1}{2}$, a descarte de los vivientes al principio del intervalo, según se hace en la tabla adjunta.

Columna 6: La probabilidad de muerte en cada intervalo (q) se da por el cociente entre las defunciones ("d") y los años-persona del mismo.

Columna 7: Al principio de la encuesta, la supervivencia de todos, es cuestión básica, afecta al total y en porcentajes se marca 100%. Descontado de este valor, la probabilidad de muerte en este primer intervalo (col. 6), en porcentaje de los supervivientes, nos dan valor de 24,05 individuos que pueden morir, y será la supervivencia en el 2º intervalo, la diferencia hasta 100 = 75,94%. - Haciendo el porcentaje de "q", = 25,76% si le aplicamos a los supervivientes del grupo "b", = 75,94, su producto = 20,32, es la disminución de la supervivencia para el intervalo 2-3 = $l_2 = 55,60\%$ - La probabilidad de muerte "q" de este mismo intervalo, nos da en el porcentaje de supervivientes un número de individuos que pueden morir = $55,60 \times 0,2412 \times 100 = 13,60$ y supervivencia restante de $l_2 = 42,00\%$ y sucesivamente la de los restantes intervalos.

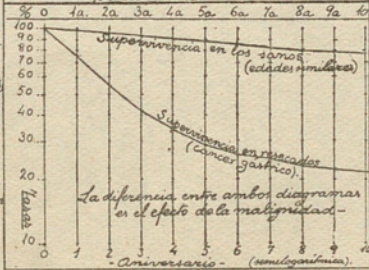
Factores o influencias que necesitan corrección: - La influencia de la edad es importante, a los 10 años la curva de supervivencia normal, da valores bajos y si no se tienen en cuenta, falsador el resultado. Para esta corrección debe hacerse una tabla de supervivencia de todas las edades o por grupos de 10 en 10 años sobre la base de las tasas específicas de mortalidad, (fallecidos por todas causas en cada grupo de edad, por cada 1000 habitantes censados en dicho gru-

Supervivencia a 10 años de 374 resacaados de estomago por cancer.

| | | Clínica Mayo (Sección de estadística). | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|---|---|--|--|
| -1- Intervalo en años desde el alta en la Clínica | -2- Datos de la encuesta fallecidos | -3- Vivientes que no han estado un año entero | -4- Vivientes que al principio del intervalo no han estado un año entero | -5- Años-persona expuestos (una mitad de "3") | -6- (q) Probabilidad de morir en el intervalo (2:5) | -7- (L) Probabilidad de supervivencia en cada intervalo. (Porcentajes) | |
| 0-1 año | 90 | | 374 | 374 | 0,2406 q | $l_0 = 100\%$ | |
| 1-2 | 76 | (-90) = 284 | (-90) = 284 | 284 | 0,2676 q | $l_1 = l_0 - 24,06 = 75,94\%$ | |
| 2-3 | 51 | (-76) = 208 | (-76) = 208 | 208 | 0,2452 q | $l_2 = l_1 - 26,76\% = 55,60\%$ | |
| 3-4 | 25 | (-51) = 157 | (-51) = 157 | $(\frac{12}{2}) = 154$ | 0,1656 q | $l_3 = l_2 - 24,52\% = 42,00\%$ | |
| 4-5 | 20 | (-25+2) = 20 | (-25+2) = 20 | $(\frac{12}{2}) = 117,5$ | 0,1702 q | $l_4 = l_3 - 16,16\% = 35,00\%$ | |
| 5-6 | 7 | (-20+5) = 9 | (-20+5) = 9 | $(\frac{12}{2}) = 70,5$ | 0,0773 q | $l_5 = l_4 - 17,02\% = 29,10\%$ | |
| 6-7 | 4 | (-7+9) = 7 | (-7+9) = 7 | $(\frac{12}{2}) = 74,5$ | 0,0537 q | $l_6 = l_5 - 7,73\% = 26,8\%$ | |
| 7-8 | 1 | (-4+9) = 6 | (-4+9) = 6 | $(\frac{12}{2}) = 64,5$ | 0,0155 q | $l_7 = l_6 - 5,37\% = 25,4\%$ | |
| 8-9 | 3 | (-1+3) = 6 | (-1+3) = 6 | $(\frac{12}{2}) = 59,5$ | 0,0504 q | $l_8 = l_7 - 1,11\% = 25,0\%$ | |
| 9-10 | 2 | (-3+3) = 5 | (-3+3) = 5 | $(\frac{12}{2}) = 51,5$ | 0,0388 q | $l_9 = l_8 - 5,04\% = 23,7\%$ | |
| 10 + | 21 | (-2+5) = 4 | (-2+5) = 4 | | | $l_{10} = l_9 - 3,88\% = 22,8\%$ | |

La probabilidad de muerte es fuerte en los 3 primeros años y baja después; la supervivencia disminuye rápidamente en los primeros años y baja después muy lentamente, con un rebalido.

Diagrama comparativo de la evolución en la supervivencia de los resacaados por cancer gástrico y la supervivencia normal para edades similares.



Resacaados de cancer gástrico - Tasas de supervivencia a 5 años, relación a la edad

| Grupos de edades | Total resacaados | Enfermos | Vivientes a 5a | Supervivencia |
|------------------|------------------|-------------|----------------|---------------|
| < 40 a. | 174 | 171 | 43 | 25,1 % |
| 40-49 a. | 439 | 434 | 129 | 29,7 % |
| 50-59 a. | 715 | 710 | 207 | 29,2 % |
| 60-69 a. | 536 | 532 | 154 | 28,9 % |
| 70 y mas | 104 | 104 | 31 | 29,8 % |
| Total | 1968 | 1951 | 554 | 28,2 % |

mité, geométricamente valores la diferencia de ambas curvas y estimar la verdadera supervivencia en los enfermos tratados. - Otra corrección debe hacerse, o reducir las probabilidades de los que fallecen por causa distinta de la que se estudia y las de los que desaparecen sin saber más de ellos; o las probabilidades permiten deducir su cuantía en el riesgo de muerte y corregir la tasa de supervivencia

pro); con estas tasas es fácil obtener la tabla y dibujar el diagrama de supervivencia normal en los mismos grupos de edad de los enfermos estudiados. El diagrama comparativo de ambas supervivencias, por

Mort.
Tm. Am. IV

Mortinatalidad - Mortalidad perinatal - Mortalidad precoz - Mortalidad de menores de 5 años - Causas - Porcentajes - Coeficientes.

Componentes. a) Nacidos muertos encefalos
(abortos de más de 28 semanas).
b) Muertos al nacer
c) Muertos en las 1^{as} 24 horas
Los que se inscriben como nacidos vivos han de pasar de 24 horas. En algunas naciones se inscriben los abortos menores.
N York: 1946 = 12930 abortos - En 1953 = 19259
< de 28 semanas = 2947 - En 1953 = 22339

Tasa clásica de mortinatalidad:
(a + b + c) x 1000: (Nacidos vivos + a + b + c)

Evolución en España - 1900 - 1954

| España | Barcelona |
|--|----------------------|
| 1901 a 1905 (prom.) 24,98 | 1900 78,5 |
| 1906 al 1910 " 24,26 | 1905 73,6 |
| 1911 al 1915 " 25,92 | 1910 78,4 |
| 1916 al 1920 " 26,72 | 1915 67,9 |
| 1921 al 1925 " 27,53 | 1920 62,2 |
| 1926 al 1930 " 30,78 | 1921-1925 prom. 56,8 |
| 1931 al 1935 " 32,13 | 1926-1930 " 51,0 |
| 1936 al 1940 " 30,24 | 1931-1935 " 51,8 |
| 1941 al 1945 " 31,66 | 1936-1940 " 42,2 |
| 1946 al 1950 " 31,56 | 1941-1945 " 35,9 |
| 1951-1952, 1953 " 34,20 | 1946-1950 " 38,2 |
| Nacidos muertos de lot 3 grupos, por cada 1000 nacidos totales - | 1951 - 40,2 |
| | 1952 - 21,4 |
| | 1953 - 44,8 |
| | 1954 - 40,6 |

Las provincias de fuerte mortinatalidad aversan a su favor el promedio reciente de España - Declinaba en Barcelona hasta 1945; adquiere desde entonces un ritmo creciente.

Provincias sin capital - Nacidos muertos
Intervalos de tasas por cada 1000 nacidos -
a) - Promedio de los años 1951-52, 53 -
De 0 a 1 (15) - Murcia - Sevilla - Alicante - Cuenca - Córdoba - Toledo - Zamora - Almería - Castellón - Logroño - Granada - Valencia - Lérida - De 2 a 3 (13) - Las Palmas - Valladolid - Comarca - San Sebastián - Albacete - Cádiz - Lérida - Vitoria - Oriente - Santa Cruz de Tenerife - Pamplona - Salamanca - De 3 a 4 (11) - Badajoz - Orense - Salamanca - Ciudad Real - Guadalajara - Jaén - Barcelona - Teruel - Logroño - De 4 a 5 (5) - Lérida - Cádiz - Logroño - San Sebastián - Burgos - De 5 a 7 (4) - Girona - Zamora - Palma - Bilbao - Avila - Huelva - 20,70 - Huesca 35,8 - Lugo: 41,80 %!

Capitales de provincia - Nacidos muertos
Promedio de 1951-52, 53 - Por 1000 nacidos.
Variación respecto de 1933 (en porcentajes)
Es el volumen más importante de la mortinatalidad.
1^{er} la cuarenta
Tasa %
Palma de M. 32,60 152,4
Valencia 40,20 272
Almería 49,70 191
Jegonia 54,70 207
Cáceres 55,30 44,5
Albacete 56,50 18,1
Burgos 56,50 61,8
Cádiz 58,70 49
Lérida 62,40 5,1
Vitoria 63,40 59,7

2^o No inscriben 1933-1953

| Provincia | Tasa % |
|---------------|--------|
| Zaragoza | 50,4 |
| Lugo | 16,70 |
| Murcia | 16,70 |
| Alicante | 21,60 |
| Barcelona | 28,00 |
| San Sebastián | 32,10 |
| Bilbao | 32,20 |
| Gerona | 32,50 |
| Granada | 32,60 |
| Castellón | 34,20 |
| Pamplona | 37,30 |
| Madrid | 39,10 |
| León (P.C.) | 39,40 |
| Orense | 40,00 |
| Salamanca | 40,20 |
| Coruña | 41,20 |

b) c) Muertos al nacer y en las 1^{as} 24 horas
Capitales Promedio de 1951-52, 53 - a 1000 nacidos.
Intervalos de la serie - Distribución de Fechos -
De 0 a 3 (15) - Málaga (0,01) - Murcia - Sevilla - Alicante - Cuenca - Córdoba - Toledo - Zamora - Almería - Castellón - Logroño - Granada - Valencia - Lérida - De 4 a 7 (13) - Las Palmas - Valladolid - Comarca - San Sebastián - Albacete - Cádiz - Lérida - Vitoria - Oriente - Santa Cruz de Tenerife - Pamplona - Salamanca - De 8 a 11 (9) - Badajoz - Orense - Salamanca - Ciudad Real - Guadalajara - Jaén - Barcelona - Teruel - Logroño - De 12 a 15 (5) - Lérida - Cádiz - Logroño - San Sebastián - Burgos - De 16 a 19 (4) - Girona - Zamora - Palma - Bilbao - Avila - Huelva - 20,70 - Huesca 35,8 - Lugo: 41,80 %!

Mortalidad perinatal, Mortalidad precoz
La suma de hechos de la total mortinatalidad con los de la 1^{ra} semana, dándonos la suma entre el total de nacidos vivos al año, multiplicando el cociente por 1000, es la tasa de mortinatalidad perinatal - La mortalidad precoz relaciona los muertos en los primeros 10 días o los de la 1^{ra} semana, a cada 1000 nacidos vivos al año.

1^{er} Hachos (En España, Barcelona promedio 1911-12-13)

| (defunciones) | 1946 | 1953 | España | Barcelona |
|--------------------|-------|-------|-------------------|-------------|
| 1. Nacidos vivos | 15376 | 16649 | 573.392 | 19.804 |
| 2. Nacidos muertos | 2947 | 2239 | 20.135 | 850 |
| 3. Abortos < 1 mes | 12980 | 19357 | No se inscriben - | - |
| 4. Mortal < 1 mes | 3279 | 2945 | 9456 | 170 (11-52) |
| 5. Mortal < 2 d. | 2804 | 2623 | - | 176 (1913) |
| 6. Precoz < 8 d. | 5751 | 4862 | - | 93 (1913) |
| 7. Perinatal < 26 | 4239 | 3945 | 32662 | 899 |
| 8. Menores 1 año | - | - | - | - |
| 9. Mort. materna | - | - | - | - |

2^o Tasas:

| | 1952 | 1953 | 1954 |
|-------------------|------|------|-------------------|
| a) Mortinatalidad | 19,3 | 13,9 | 34,2 |
| b) Mortal < 1 m. | 2,1 | 1,2 | 16,49 |
| c) Precoz < 8 d. | 18,4 | 16,2 | - |
| d) Perinatal | 36,9 | 29,7 | - |
| e) Menores 1 año | 27,8 | 26,4 | 57,0 |
| f) Mort. materna | 11,7 | 6,5 | (a 1000 mat.) 3,9 |

Mortalidad de menores de 5 años (0-4 a)
La tasa se refiere a 1000 defunciones generales.
Barcelona (c) - 1954.

| Num. def. | Causas | Nachos | % | Tasa Def. |
|----------------|---|------------|-------------|--------------|
| B1, B2 | Tuberculosis | 24 | 2,91 | 2,071 |
| B2, B3 | Infecciones paras. | 42 | 5,07 | 3,64 |
| B2 | Tumores malignos | 7 | 0,85 | 0,6043 |
| B11 | Tumores benign. | 6 | 0,727 | 0,518 |
| B11 | Anomías | 4 | 0,485 | 0,345 |
| B2, B3 | Vasculares sist. nervios y menop. | 62 | 7,51 | 5,35 |
| B1, B2 | Defec. y card. reuma. Escel. y def. caed. | 1 | 0,122 | 0,0863 |
| B2 | Escel. y def. caed. | 12 | 1,456 | 1,035 |
| B11 | Otras de corazón | 24 | 2,929 | 2,071 |
| B24 | Hepatitis | 1 | 0,122 | 0,0863 |
| B30 | Gripe | 3 | 0,369 | 0,2599 |
| B21 | Neumonía | 249 | 30,70 | 21,48 |
| B32 | Bronqueitis | 18 | 2,182 | 1,553 |
| B35 | Obstr. intestinal | 6 | 0,727 | 0,518 |
| B36 | Gastroint. encefal. | 18 | 2,184 | 1,583 |
| B43 | Infec. r. naci. | 2 | 0,242 | 0,1726 |
| B43 | Tafitis, nefritis | 11 | 1,333 | 0,95 |
| B41 | Malform. congen. | 11 | 1,333 | 0,95 |
| B42 | Defec. traum. et. infec. atelectasia | 11 | 1,333 | 0,95 |
| B43 | Infec. r. naci. | 54 | 6,54 | 4,66 |
| B44 | Otras def. de inf. y promatitosis | 107 | 12,97 | 9,24 |
| B45 | Otras y mal def. | 150 | 18,181 | 12,93 |
| B4 45-50 | Accidentes | 13 | 1,575 | 1,121 |
| Totales | | 825 | 99,8 | 71,20 |

Hechos por 100
Mortalidad de menores de 5 años - Provincias en cap. Tasa a 1000 defunc. Totales causas; edades = 1953 -
De 50 a 100: Gerona (49,1), Baleares, resto de La Palma, Castellón, Guipuzcoa, Alicante.
De 101-150: Aragón, Galicia, Orense, resto vascos navarro, Valencia, Lérida, Sanfonder, Guadalupe, Huesca, Madrid - De 151 a 200: Cuenca, Toledo, Murcia, Albacete, resto de Castilla, La Vega, resto de Palencia, región de León, Valladolid, Badajoz, Andalucía occi-dental, Almería - De 201-275: Resto de Andalucía, Cáceres, Palencia, Ciudad Real y Comarca (Las Palmas 275,5) -

Mon. In. Dom. 14

Mortinatalidad - Mortalidad perinatal - Mortalidad precoz - Mortalidad de menores de 5 años - tasas - Porcentajes - Coficientes -

Componentes. a) Nacidos muertos en el parto (abortos de más de 28 semanas).
 b) Muertos al nacer.
 c) Muertos en las 24 horas.

Los que se inscriben como nacidos vivos han de pasar de 24 horas - En algunas naciones se inscriben los abortos menores.
 N York: 1946 = 12980 abortos - En 1953 = 19357
 < de 28 semanas = 2947 - En 1953 = 2237

Tasa clásica de mortinatalidad:
 (a + b + c) x 1000 (Nacidos vivos a + b + c)

Evolución en España - 1900 - 1954

| España | Barcelona |
|--|----------------------|
| 1901 a 1905 (prom.) 24,98 | Año 1900 78,5 |
| 1906 al 1910 " 24,26 | 1905 73,6 |
| 1911 al 1915 " 25,92 | 1910 72,4 |
| 1916 al 1920 " 26,72 | 1915 67,9 |
| 1921 al 1925 " 27,53 | 1920 62,2 |
| 1926 al 1930 " 30,78 | 1921-1925 prom. 56,8 |
| 1931 al 1935 " 32,18 | 1926-1930 " 51,0 |
| 1936 al 1940 " 30,24 | 1931-1935 " 51,8 |
| 1941 al 1945 " 31,66 | 1936-1940 " 42,2 |
| 1946 al 1950 " 31,56 | 1941-1945 " 35,9 |
| 1951-1952-1953 " 34,20 | 1946-1950 " 38,2 |
| | 1951 " 40,2 |
| Nacidos muertos de los 3 grupos, por cada 1000 nacidos totales - | 1952 " 21,4 |
| | 1953 " 42,8 |
| | 1954 " 40,6 |

Las provincias de fuerte mortinatalidad arrastran a su favor el promedio reciente de España - Declinaba en Barcelona hasta 1945, adquiere desde entonces un ritmo creciente

Provincia sin capital - Nacidos muertos:

Inferiores de la tasa - Distribución de la tasa - De 0-3 (15) - Málaga (0,00) - Murcia - Sonlla - Alicante - Guera - Córdoba - Madrid - Toledo - Zamora - Almería - Castellón - Navarra - Granada - Salamanca - Ciudad - De 11 a 21%: Navarra - Onta - Toledo - Zamora - Lugo - Leon - Logroño - Barcelona - Murcia - Cáceres - Las Palmas - Huelva - De 22 a 25%: Huelva - Jorja - Castellón - Huesca - Pontevedra - Albacete - La Coruña - Almería - Málaga - De 27-31%: Orión - Huelva - Jaen - Cádiz - Badajoz - De 32-36%: Ciudad Real - Sevilla - De 37-41%: Huelva - Murcia a: 19,7%

Capitales de provincia - Nacidos muertos - Promedio de 1951-52-53 - Por 1000 nacidos - Variación respecto de 1933 (en porcentajes) - Es el volumen más importante de la mortinatalidad

1ª En aumento

| Capital | Tasa % |
|-------------------|--------|
| Palma de M. 32,60 | 154% |
| Valencia 40,20 | 232% |
| Almería 49,00 | 199% |
| Jegoria 54,70 | 207% |
| Cáceres 55,30 | 44% |
| Albacete 56,50 | 161% |
| Burgos 56,50 | 618% |
| Cádiz 58,70 | 19% |
| Lérida 62,10 | 51% |
| Vitoria 63,10 | 159% |

2ª No varían 1933-1953

3ª En descenso

| Capital | Tasa % |
|----------------------|--------|
| Lugo 16,70 | 57% |
| Murcia 16,70 | 27% |
| Alicante 21,60 | 69% |
| Barcelona 28,00 | 30,4% |
| San Sebastián 32,10 | 57% |
| Bilbao 32,20 | 38,5% |
| Guera 32,50 | 55,4% |
| Granada 32,60 | 55,3% |
| Castellón 34,20 | 47,6% |
| Pamplona 37,30 | 36,9% |
| Madrid 39,10 | 61,6% |
| Tenorio (S.C.) 39,40 | 25,9% |
| Oviedo 40,00 | 26,0% |
| Salamanca 40,20 | 51,6% |
| Coruña 41,20 | 60,7% |

Media aritm. = 53,65

| Capital | Tasa % |
|----------------------|--------|
| León 50,4 | 81,0 |
| Zaragoza 50,4 | 26 |
| San Sebastián 51,70 | 11,6 |
| Sevilla 54,40 | 22,4 |
| Pontevedra 54,90 | 11,8 |
| Toledo 57,00 | 11,3 |
| Jorja 60,70 | 21,9 |
| Badajoz 67,70 | 14,8 |
| Valladolid 68,20 | 19,7 |
| Orense 71,00 | 6,6 |
| Córdoba 75,30 | 19,5 |
| Avila 75,50 | 28,1 |
| Media aritm. = 53,65 | |

b) c) Muertos al nacer y en las 24 horas

Capitales - Promedio de 1951-52-53 - a 1000 nacidos - Inferiores de la tasa - Distribución de la tasa - De 0-3 (15) - Málaga (0,00) - Murcia - Sonlla - Alicante - Guera - Córdoba - Madrid - Toledo - Zamora - Almería - Castellón - Navarra - Granada - Salamanca - Ciudad - De 11 a 21%: Navarra - Onta - Toledo - Zamora - Lugo - Leon - Logroño - Barcelona - Murcia - Cáceres - Las Palmas - Huelva - De 22 a 25%: Huelva - Jorja - Castellón - Huesca - Pontevedra - Albacete - La Coruña - Almería - Málaga - De 27-31%: Orión - Huelva - Jaen - Cádiz - Badajoz - De 32-36%: Ciudad Real - Sevilla - De 37-41%: Huelva - Murcia a: 19,7%

Mortinatalidad perinatal, Mortalidad precoz - La suma de hechos de la mortalidad perinatal con los de la 1ª semana, dividiendo la suma entre el total de nacidos vivos al año, o múltiplo del cociente por 1000, es la tasa de mortinatalidad perinatal - La mortalidad precoz relaciona los muertos en los primeros 10 días o los de la 1ª semana, a cada 1000 nacidos vivos al año.

Variaciones recientes de la mortalidad infan. R. - N York 1946-53 - España y Barcelona -

1ª Hechos (en España, Barcelona, promedios 1911-12-13) (defunciones)

| País | 1946 | 1953 | España | Barcelona |
|---------------------------|-------|---------|-----------------|------------|
| 1. Nacidos vivos | 15276 | 161.499 | 573.392 | 19.804 |
| 2. Nacidos muertos < 24 h | 2947 | 2239 | 20.135 | 850 |
| 3. Abortos < 28 s | 12980 | 19357 | No se inscriben | - |
| 4. Mortal. < 1 m | 3279 | 2945 | - | 170 (1942) |
| 5. Mortal. 1-2 d | - | - | - | 176 (1943) |
| 6. Precoz < 8 días | 2804 | 2623 | - | 93 (1943) |
| 7. Perinatal 2+6 | 5751 | 4862 | - | 991 (1953) |
| 8. Menores año | 4239 | 3945 | 32662 | 899 |
| 9. Mort. materna | - | - | - | - |

2ª Tasas:

| País | 1946 | 1953 | España | Barcelona |
|-------------------|------|------|---------------|-------------|
| a) Mortinatalidad | 19,3 | 13,9 | 34,2 | 40,92 |
| b) Mortal. < 1 m | 21,5 | 18,2 | 16,49 | 8,68 |
| c) Precoz < 8 d | 18,4 | 16,2 | - | 4,51 (1953) |
| d) Perinatal | 36,9 | 29,7 | - | 49,05 (53) |
| e) Menores 1 año | 27,3 | 24,6 | 57,0 | 39,8 (1946) |
| f) Mort. materna | 11,7 | 6,5 | (a 1000 nac.) | 3,9 |

3ª Mortalidad fetal - Causas - Porcentajes > de 6 meses - N York - 1952 - (Gold, 1955)

| Causa | Hechos | Por 100 |
|---|--------|---------|
| 1) Causas maternas - Inform crónicas | 100 | 4,1% |
| Formosa del embarazo | 225 | 9,2% |
| 3) Fetal - Anomalia del parv | 107 | 4,4% |
| Otras | 67 | 2,7% |
| 2) Fetales, placenta, cordón - Inf. fetales | 97 | 3,9% |
| Apogonacromatosis | 270 | 11,0% |
| Placenta previa | 21 | 0,8% |
| 3) 31) Inf. placenta y cordón | 362 | 14,2% |
| Anomalias del parv | 169 | 6,9% |
| Malformaciones congénitas | 169 | 6,9% |
| Otras causas desconocidas | 1018 | 41,6% |
| 3) Mal del parv y deconocidas | 2448 | 100,0% |

Mortalidad de menores de 5 años (0-4 a) - La tasa se refiere a 1000 defunciones generales

Barcelona (c) - 1954

| Hom. ind | Causas | Hechos | % | Tasa por 1000 |
|----------|---|--------|--------|---------------|
| B1, B2 | Vasculares | 24 | 2,91 | 2,071 |
| B2, B3 | Infusiones parvas | 42 | 5,09 | 3,64 |
| B3 | Tumores malignos | 7 | 0,85 | 0,6043 |
| B31 | Tumores benignos | 6 | 0,717 | 0,518 |
| B32 | Anomalias | 4 | 0,481 | 0,345 |
| B22, B3 | Vasculares sist. nervioso y motor | 62 | 7,51 | 5,35 |
| B3 | Fiebre y card. reuma. | 1 | 0,120 | 0,0863 |
| B31 | Excl. y dig. acaed. | 12 | 1,454 | 1,035 |
| B32 | Otras de corazón | 24 | 2,89 | 2,071 |
| B33 | Hipostenión | 1 | 0,120 | 0,0863 |
| B34 | Grupos | 3 | 0,369 | 0,2589 |
| B35 | Neumonia | 249 | 30,170 | 21,48 |
| B36 | Bronquitis | 18 | 2,182 | 1,553 |
| B37 | Obstr. intestinal | 6 | 0,727 | 0,518 |
| B38 | Gastritis enteritis (un día r. mac B43) | 18 | 2,184 | 1,533 |
| B39 | Nefritis nefrosos | 2 | 0,242 | 0,176 |
| B41 | Malform. congén. | 11 | 1,333 | 0,95 |
| B42 | Tubo: fracturas, etc. fca. atelectasia | 11 | 1,333 | 0,95 |
| B43 | Infec. r. nacido | 54 | 6,54 | 4,66 |
| B44 | Otras def. de inf. y promatuidad | 107 | 12,97 | 9,24 |
| B45 | Otras y mal def. | 150 | 18,18 | 12,93 |
| B46 | Accidentes | 13 | 1,571 | 1,121 |
| | Totales | 825 | 99,98 | 71,20 |

Hechos por 100 - Mortalidad de menores de 5 años - Provincias en caso de 101-150: Aragón, Galicia, Oviedo, resto vasco navarro, Valencia, Jorja, Sanf. de G. De 50 a 100: Guera (49,1), Baleares, resto de Cataluña, Castellón, Guipuzcoa, Alicante. De 151 a 200: Murcia, Huelva, resto de Cataluña, Madrid - De 151 a 200: Almería, Toledo, Murcia, Albacete, resto de Castilla, la Vega, resto de Valencia; región de León, Valladolid, Badajoz, Andalucía occidental, Almería - De 201-275: resto de Andalucía, Cáceres, Palencia, Ciudad Real, Canarias (Las Palmas 275,5) -

04.1/ Tendencia en las series cronológicas - Variación en números índices. - Ajustamiento de curvas geométricas - Cálculo de la recta ajustada. -

1.º Números índices - Partiendo de una fecha que inicie la variación que se estudia en cuyo momento los valores de los fenómenos se consideren = 100, se va viendo en fechas sucesivas que se marcan en diagramas (eje de abscisas), la proporción que los nuevos valores hallados, tienen respecto del valor de partida, considerado convencionalmente 100 - Ej: si en fecha inicial el valor hallado ("750") se anotó como 100, en nueva fecha en que obtenemos "900", anotaremos en el diagrama = 120, como índice -

Se utiliza mucho para comparar los precios de distintos artículos que pueden seguirse por separado en el mismo diagrama, aunque partiendo todos de un solo punto, la fecha inicial y el valor 100 idénticos - La distinta inclinación, hace visible la tendencia

2.º Ajustamiento de una recta en el diagrama de coordenadas - Método de los mínimos cuadrados - Consiste en calcular el trazo de una recta que cumpla las oscilaciones del diagrama cumpliendo la siguiente condición: "si mínima la suma de los cuadrados de las distancias que en cada punto, hay desde la recta obtenida hasta el correspondiente del diagrama, medidas en cada ordenada" - Se suman los cuadrados, para anular los signos que resultan al cruzar la recta, las oscilaciones del diagrama. La suma final de estas distancias, es el mínimo que dentro de la recta, puede concebirse. Con esta condición la recta cubra el diagrama compensando sus oscilaciones y hace objetiva la tendencia. - Si en el trazado se ve que esta compensación no queda establecida, deben repetirse los cálculos pues está mal determinada.

El cálculo de la recta, ha de darse, para sus elementos analíticos totales ($y = a + bx$), los valores que la hacen cumplir aquella condición. - Recordamos que en los diagramas, los datos que marcan la cuantía del fenómeno, se inscriben sucesivamente en la ordenada de cada tiempo, según el valor que marca la escala del eje de ordenadas, que se llama también "eje de las y". Los datos de los tiempos se inscriben sucesivamente en el eje de abscisas o "eje de las x". - Cada punto de la recta en el cuadro de coordenadas, está determinado por dos valores variables (x e y), siendo x (tiempo), la variable independiente. Los otros elementos que figuran en la ecuación de la recta (a, b) se llaman constantes, porque tienen el mismo valor en todos los puntos; son elementos reguladores, llamados en general parámetros y que regulan la posición, velocidad, a grado de inclinación etc y son en la recta, dot: a = valor que en el eje de las "y" encontramos la prolongación de la recta; b, mide la inclinación de la recta respecto del eje de abscisas; es positivo el valor de a en casi todos los fenómenos biológicos (cuando superior derecho del sistema de coordenadas); el valor de b es negativo si la recta es descendente y positivo si la recta es ascendente. Aunque cada punto de la recta, tiene valores distintos de x, y, bastan los términos ortometros que ajusten al diagrama, pues solo una recta pasa por ellos.

Por cálculo diferencial se deducen las dos ecuaciones que nos dan la posición de la recta que cumple la condición de los mínimos cuadrados respecto del diagrama, son las siguientes: ecuación de la recta que pasa por dos puntos condicionados: $\sum y = na + b \sum x$ (1); $\sum xy = \sum xa + b \sum x^2$ (2). - Con los datos del diagrama (Tabla de valores), podremos deducir los parámetros a, b y valores $\sum x, \sum y$, de la recta ajustada -

Tabla de mortalidad por tuberculosis pulmonares (por 100.000 hab.)

| Barcelona (C), 1925 - 1935 | | | | |
|----------------------------|----------|-----------|------------------------|--------------|
| Años | Taras y | Valores x | Valores x ² | Productos xy |
| 1925 | 156,25 | 1 | 1 | 156,25 |
| 1926 | 151,05 | 2 | 4 | 302,10 |
| 1927 | 143,09 | 3 | 9 | 444,27 |
| 1928 | 141,50 | 4 | 16 | 566,00 |
| 1929 | 145,18 | 5 | 25 | 725,90 |
| 1930 | 117,54 | 6 | 36 | 705,24 |
| 1931 | 123,33 | 7 | 49 | 863,31 |
| 1932 | 107,73 | 8 | 64 | 861,84 |
| 1933 | 112,73 | 9 | 81 | 1014,57 |
| 1934 | 100,59 | 10 | 100 | 1005,90 |
| 1935 | 86,92 | 11 | 121 | 956,12 |
| 1936 | 90,90 | 12 | 144 | 1090,80 |
| | 1481,82 | 78 | 650 | 8692,31 |
| | $\sum y$ | $\sum x$ | $\sum x^2$ | $\sum xy$ |

Ecuación 1.º $1481,82 = 12a + 78b$
 2.º $8692,31 = 78a + 650b$
 a) Reducción: El cociente $\frac{78a}{12a} = 6,5$, factor por el que multiplicamos los dos miembros de la 1.ª ecuación obteniendo $1.º = 9631,83 = 78a + 501b$
 $2.º = 8692,31 = 78a + 650b$ y restando ambas:
 $939,52 = -143 = 0 + -143b$, de donde $b = 939,52 : -143 = -6,57$
 y aplicando este valor en la ecuación 1.ª
 $1481,82 = 12a + 78(-6,57)$; $1481,82 = 12a + (-512,46)$
 $1994,28 = 12a$; $a = 1994,28 : 12 = a = 166,19$
 b) Regla de determinantes de Cramer (salto de ca-ballo) - $a = \frac{(\sum xy) - (\sum x \sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$; $a = 166,19$
 $b = \frac{n \sum xy - (\sum x \sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$; $b = -6,57$

Valores de la recta ajustada. En la ecuación de la recta, los valores de y, son distintos para cada punto de x en el diagrama ($y = f(x)$); $y = a + bx$. Para $x = 1$ (1.º punto de la recta) $y = a + b$; $y = 169,62$. Para $x = 12$ (último punto), $y = a + 12b$; $y = 87,35$

Se aplican estos valores a las ecuaciones 1.ª y 2.ª, sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (parámetros a, b), que se despejan para, aplicarlos en la ecuación ($y = a + bx$).

Clave de determinantes de Cramer, para resolver las incógnitas en un sistema de dos ecuaciones, con incógnitas a, b.

1.º Se aparecen en columnas los miembros idénticos de ambas ecuaciones - $\sum y$ n a $b \sum x$
 $\sum xy$ $\sum xa$ $b \sum x^2$ Se presentan los determinantes dejando solo los coeficientes, sin las incógnitas y presentando para el valor de cada incógnita, en el numerador, de toda la columna en que figure como factor y para el denominador (común a ambas), de todos los primeros miembros. Los coeficientes restantes se multiplican en aspa y según el orden que expresamos:

2.º Determinantes. Numerador de a: $\dots \dots \dots \sum x$
 $\dots \dots \dots \sum x^2 = (\sum y \sum x) - (\sum x \sum xy)$
 Numerador de b: $\dots \dots \dots \sum xy$
 $\dots \dots \dots \sum x^2 = (n \sum xy) - (\sum y \sum x)$

Denominador común: $\dots \dots \dots n$ $\sum x^2$
 $\dots \dots \dots \sum x^2 = (n \sum x^2) - (\sum x)^2$

Y aplicando los valores numéricos, se obtienen los de las incógnitas correspondientes.

Si en el diagrama obtenido con las taras que figuran en la tabla de valores de x e y, trazamos una recta con los valores de $y_1 = 151,62$, e $y_2 = 87,35$, esta recta cubrirá el diagrama, cumpliendo las condiciones del principio de los mínimos cuadrados, siendo la recta de mejor ajuste.

04/1 Tendencia en las series cronológicas - Variación en números índices. - Ajustamiento de curvas geométricas - Cálculo de la recta ajustada. -

1.º Números índices - Partiendo de una fecha que inicie la variación que se estudia en cuyo momento los valores de los fenómenos se consideraran = 100, se va riendo en fechas sucesivas que se marcan en diagramas (eje de abscisas), la proporción que los nuevos valores hallados, tienen respecto del valor de partida, considerado convencionalmente 100 - Ej: Si en fecha inicial el valor hallado (750) se anotó como 100, en nueva fecha en que obtengamos 700, anotáremos en el diagrama = 100, como índice -

Se utiliza mucho para comparar los precios de distintos artículos que pueden seguirse por separado en el mismo diagrama, aunque partiendo todos de un solo punto, la fecha inicial y el valor 100 idénticos. - La distinta inclinación, hace visible la tendencia.

2.º Ajustamiento de una recta en el diagrama de coordenadas - Método de los mínimos cuadrados - Consiste en calcular el trazo de una recta que cumpla las oscilaciones del diagrama cumpliendo la siguiente condición: "Si enmascara la suma de los cuadrados de las distancias que en cada punto, hay desde la recta obtenida hasta el correspondiente del diagrama, medidas en cada ordenada" - Se suman los cuadrados, para anular los signos que resultan al cruzar la recta, las oscilaciones del diagrama. La suma final de estas distancias, es el mínimo que dentro de la recta, puede concebirse. Con esta condición, la recta cura el diagrama compensando sus oscilaciones y hace objetiva la tendencia. - Si en el trazo de una recta no queda establecida, deben repetirse los cálculos pues está mal determinada.

El cálculo de la recta, ha de darse, para sus elementos analíticos totales ($y = a + bx$), los valores que la hacen cumplir aquella condición. - Recordemos que en los diagramas, los datos que marcan la cuantía del fenómeno, se inscriben sucesivamente en la ordenada de cada tiempo, según el valor que marca la escala del eje de ordenadas, que se llama también "eje de las y". Los datos de los tiempos se inscriben sucesivamente en el eje de abscisas o "eje de las x". - Cada punto de la recta en el cuadro de coordenadas, es denominado por dos valores variables (x e y), siendo x (tiempo), la variable independiente. Los otros elementos que figuran en la ecuación de la recta (a, b) se llaman constantes, porque tienen el mismo valor en todos los puntos; son elementos reguladores, llamados en general parámetros y que regulan la posición, velocidad o grado de inclinación de y con el eje de las x; a = valor que en el eje de las y "encuentra la prolongación de la recta"; b, mide la inclinación de la recta respecto del eje de abscisas; es positiva el valor de a en casi todos los fenómenos biológicos (cuadro superior derecho del sistema de coordenadas); el valor de b es negativo si la recta es descendente y positivo si la recta es ascendente. Aunque cada punto de la recta, tiene valores distintos de x, y, bastan los términos obtenidos que ajustan al diagrama, pues solo una recta, pasa por ellos.

Por cálculo diferencial se deducen las dos ecuaciones que nos dan la posición de la recta que cumple la condición de los mínimos cuadrados respecto del diagrama; son las siguientes: Ecuación de la recta que pasa por dos puntos combinados: $\Sigma y = na + b \Sigma x$ (1); $\Sigma xy = \Sigma xa + b \Sigma x^2$ (2). - Con los datos del diagrama (tabla de valores), podemos deducir los parámetros a, b y valores Σx , Σy , de la recta ajustada. -

Tasa de mortalidad por tuberculosis pulmonares (por 100.000 hab.)

| | | Barcelona (C.), 1925 - 1935 - | | | |
|------|------------|-------------------------------|------------------------|--------------|--|
| Años | Tasa y | Valores X | Valores X ² | Productos XY | |
| 1925 | 156,25 | 1 | 1 | 156,25 | |
| 1926 | 151,05 | 2 | 4 | 302,10 | |
| 1927 | 143,09 | 3 | 9 | 444,27 | |
| 1928 | 141,50 | 4 | 16 | 566,00 | |
| 1929 | 145,18 | 5 | 25 | 725,90 | |
| 1930 | 117,54 | 6 | 36 | 705,24 | |
| 1931 | 123,33 | 7 | 49 | 863,31 | |
| 1932 | 107,73 | 8 | 64 | 861,84 | |
| 1933 | 112,73 | 9 | 81 | 1014,57 | |
| 1934 | 100,59 | 10 | 100 | 1005,90 | |
| 1935 | 86,92 | 11 | 121 | 956,12 | |
| 1936 | 90,90 | 12 | 144 | 1090,80 | |
| | 1481,82 | 78 | 650 | 8692,31 | |
| | Σy | Σx | Σx^2 | Σxy | |

Ecuación 1.º $1481,82 = 12a + 78b$
 $2.º = 8692,31 = 78a + 650b$

a) Reducción: El cociente $\frac{78a}{78a} = 6,5$, factor por el que multiplicamos los dos miembros de la 1.ª ecuación obteniendo $1.º = 9631,83 = 78a + 507b$

$2.º = 8692,31 = 78a + 650b$ y restando ambos:
 $939,52 = -143 = -6,57b$
 $b = 939,52 : -143 = -6,57$

y aplicando este valor en la ecuación 1.ª
 $1481,82 = 12a + 78(-6,57) ; 1481,82 = 12a + (-512,46) ;$
 $1994,28 = 12a ; a = 1994,28 : 12 = a = 166,19$

b) Regla de determinantes de Cramer (salto de caballo) - $a = \frac{(\Sigma y \Sigma x^2) - (\Sigma x \Sigma xy)}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} ; a = 166,19$
 $b = \frac{n \Sigma xy - (\Sigma x \Sigma y)}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} ; b = -6,57$

Valores de la recta ajustada. En la ecuación de la recta, los valores de y, son distintos para cada punto de X en el diagrama. ($y = f(x) ; y = a + bx$). Para $x = 1$ (1.º punto de la recta) $y_1 = a + b ; y = 157,62$. Para $x = 12$ (último punto), $y_{12} = a + 12b ; y = 87,35$

Clase de determinantes de Cramer, para resolver las incógnitas en un sistema de dos ecuaciones, con incógnitas a, b. -

1.º Se separan en columnas los miembros idénticos de ambas ecuaciones. -

| | | |
|-------------|-------------|----------------|
| Σy | na | $b \Sigma x$ |
| Σxy | Σxa | $b \Sigma x^2$ |

Se presentan los determinantes dejando solo los coeficientes, sin las incógnitas y prescindiendo para el valor de cada incógnita, en el numerador, de toda la columna en que figure como factor y para el denominador, común a ambas, de todos los primeros miembros. - Los coeficientes restantes se multiplican en aspa y según el orden que expresamos:

2.º Descomulgando. Numerador de a: $\dots \dots \dots \Sigma x \dots \dots \dots \Sigma x^2 = (\Sigma y \Sigma x^2) - (\Sigma x \Sigma xy)$
 Numerador de b: $\dots \dots \dots \Sigma x \dots \dots \dots \Sigma x^2 = (\Sigma xy \Sigma x) - (\Sigma x \Sigma x^2)$
 Denominador común: $\dots \dots \dots n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2 = (n \Sigma x^2) - (\Sigma x)^2$

Y aplicando los valores numéricos, se obtienen los de las incógnitas correspondientes.

Si en el diagrama obtenido con las tasas que figuran en la tabla de valores de X e Y, trazamos una recta con los valores de $y_1 = 157,62$, $y_{12} = 87,35$, esta recta cortará el diagrama, cumpliendo las condiciones del principio de los mínimos cuadrados, siendo la recta de mejor ajuste. -

Se aplican estos valores a las ecuaciones 1.ª y 2.ª, sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (parámetros a y b) que se despejan para aplicarlos en la ecuación ($y = a + bx$). -

Mork.
Infam. y

Causas de mortalidad infantil, de mortinatalidad y de mortalidad neonatal. Mortalidad materna. - Nuevos conceptos. - Patogenia. -

El avance científico constante de la pediatría y de la puericultura, tiene dominados los procesos digestivos e infecciosos bacterianos, causas de mortalidad clásica, fuerte, hasta los 2 años de edad; con ello se han jugado las tasas en descenso vertiginoso, la germinación de otros síndromes años. Se ha desplazado el problema hacia causas y mecanismos de muerte prenatal, perinatal y neonatal; se descubren muchos factores para la lacta y se esperan nuevos hallazgos entre los procesos de causas ignotas, aún de gran volumen, que gravan la mortalidad del recién nacido.

| (Gold) | Mortalidad precoz (< 8 días). N. 1955. |
|--------|--|
| 50 % | = Prematuridad (a) |
| 15 % | = Traumas del parto (b) |
| 15 % | = Malformaciones congénitas (c) |
| 10 % | = Anemia y outoblastosis (d) |
| 10 % | = Otras y desconocidas (e). |

a) Prematuridad. - El nacido con menos de 2500 gr. de peso, o antes de la semana 37, o con falta de madurez a la M₃₂₋₅, es designado como prematuro. La prematuridad en los nacidos vivos es el mayor factor consecutivo en la mortalidad neonatal; muchas causas debencionan la prematuridad, y más tarde originan la muerte; se inscriben como prematuros, sin más especificación, un buen porcentaje de fallecidos y el basica la prematuridad en el nacido muerto.

El 81 % de los nacidos vivos en N. York son prematuros (11 en los blancos; 111 en los de color). El 79 % de los muertos en las 1^{ra} 24 horas, en Chicago (1955), son prematuros; el 50 % de la mortalidad neonatal (1 mes) en N. York, son prematuros. Sin vez en si una conclusiva causa de muerte, la falta de vitalidad del prematuro, aumenta las probabilidades de morir en las diversas enfermedades, según el grado de prematuridad. Proceso social de masificación, contribuye al problema sanitario mundial de la puericultura y es el origen de la

b) Traumas del parto. - El 4,4 por 1000 n. v. en 1948.

| De 100 traumas mortales, se dan: | |
|----------------------------------|------------------------|
| 0.21 | en partos espontáneos. |
| 13,00 | en fórceps bajo |
| 13,00 | en cesáreas |
| 12,50 | en fórceps alto |
| 14,40 | en fórceps medio |
| 14,00 | en partos de malgarg |
| 20,00 | en versiones |

De 100 traumas mortales, se dan:

| | En servicios domiciliarios |
|--------|----------------------------|
| 38.0 % | fórceps medio |
| 62.0 % | partos de malgarg |

En Clínicas y Maternidades

- Asistencia fisiológica bien controlada por curujanos fisiólogos bien caracterizados y en Clínicas o Residencias bien preparadas. - Antes de toda intervención superior a fórceps bajo, debe celebrarse consulta con fisiólogo-cirujano bien caracterizado. (Gold, 1955)

servicios asistenciales en dispensarios y residencias para prematuros.

Los prematuros de 1000 gr. o menos, dan mortalidad del 95% el 1^{er} día de la vida; los de 2000-2500, dan mortalidad del 6% en el 1^{er} mes. Los de 3500, solo dan en el 1^{er} mes, el 4%.

En el 1^{er} mes, son causas más frecuentes de muerte del prematuro los defectos congénitos, las infecciones respiratorias bajas, mayor predisposición a la sepsis, infección intracranial; con de mayor riesgo los traumas al nacer. De 1000 partos formados al nacer, mueren 27 niños en los días inmediatos y son prematuros 19 con debilidad congénita; 6 con malformaciones incompatibles y 2 mueren por trauma del parto.

De 100 prematuros muertos en el 1^{er} mes son: 50 por malformación congénita; 24 por hemorragia del n. nacido; 37 por asfixia; 13 por enfermedades infecciosas; 16 por otras causas.

Los prematuros necesitan en las primeras semanas aislamiento especial para evitar infecciones bacterianas y virales; personal con guantes, batas y mascarillas estériles; Compañías con maternidad y hemógomas; manamparas asistenciales y

c) Malformaciones congénitas. - Aparecen incidencia de muerte en el 1,5 % de los nacidos fetales. Varia de la madre: Derivación su influencia con la cariotipia congénita en Australia, síndrome de rubéola en N. York (A. Gregg y Swan). En los primeros meses pertenecen el síndrome fetal las virsisis; rubéola, sarampión, gripe, varicela, poliomielitis, herpes zoster, parotiditis, mononucleosis infecciosa, hepatitis epidémica (fulminante) y sarampión (1945).

En 656 casos de rubéola materna: 316 defectos oculares; 281 sorderas (del org. de Corti); 296 cardiopatías congén; 98 microcefalias; 77 retrasos mentales; 22 anomalías de los brazos; en total 1088 anomalías. En los 1^{er} meses se afecta al corazón y el aurículo, especialmente la 4^a semana con la rubéola. Las niñas deben pasar la rubéola en la infancia. De la 7^a a la 12^a semana, o la semana y alrededores la proclitico. Los tratamientos con rayos X, dan monstruosidad y teroplasmias, tuberculosis, sífilis, paludismo.

a ser posible, clínica u hospital especial de prematuros. Después necesitan cuidados que duren hasta dos años aborren el 11 % de la función asistencial en las maternidades modernas; en el tercer año desciende esta atención al 3%.

Prevenir. - Cuidados durante el embarazo regimenes alimenticios suficientes; ruidado; limitación del trabajo sobre todo de esfuerzo; evitar las infecciones de la madre; suprir la falta de nivel económico, combatir la anemia.

Es frecuente en el 1^{er} embarazo en mujeres de mas edad y en los embarazos múltiples.

El estudio y tratamiento de los factores Rh y de incompatibilidad AB debe hacerse antes que termine el embarazo. Hospitalizar en clínica matinal con toda precaución los casos de rotura precoz de membranas y sobre todo los nacidos mas volátiles, en la placenta previa.

Se disminuye el n. nacido por capas especiales de la col. O.26; O.05; O.111; acción rápida, letal. Son gemelos antagonistas del b. bifides.

d) Enfermedad hemolítica del n. nacido (Eritroblastosis fetal, factor Rh y de incompatibilidad AB - Rh incompatibility). - En el 11 % de la m. precoz. Los abortos desuon en 190, la aplasia en otros humanos en 40, factores "D". A.7.2 que la producen. En 1940, Landstamer con Wiesner obtienen el antígeno Rh con glóbulos de Macacus Rhesus injectados a cerdos, factor hemolítico que puede existir en el hombre; con sus genes lo transmitió al feto en herencia y este produce en la madre las hemolíticas y aglutininas Rh, que debencionan el proceso hemolítico en el feto. La anemia progresiva con circulación de outoblastos, producción de pigmentos biliares circulares y depositados en tejidos, músculos contractiles (Rhesus) con síntomas graves fatales de asfixia, parálisis, convulsiones y muerte. Se diagnostican estos factores mediante la prueba de Coombs, la de la coagulación y la de la fijación de Fickler. - Tratamiento lo mas precoz posible, mayor en la madre durante el embarazo con transfusiones de sustitución.

El factor Rh existe en el 85 % de la población blanca. El 12 % de los matrimonios son de esposas Rh negativa y varones positivos que dan en 64 por 1000 de outoblastosis, en el total de matrimonios u el 1 por 1000. Los tres tipos de fetales: Anemia congénita, hipoproteinemia fetal, ictericia del embarazo y del nacido. El proceso declina después del nacimiento, pero es grave causa de mortalidad. En la mortinatalidad se da en el 5 p. 100, es causa de muerte fetal con maceración, hipoproteinemia, hemorragias cavernosas, citosis hepática. Muecen por toxemia. - El causa de prematuridad. La compatibilidad anava. De al nacer, es un signo caro de asfixia.

e) Hemorragia del n. nacido. - Nacen con defecto de protrombina, que persiste los 10 días primeros hasta fines del 1^{er} mes. Hematomas, melena, hemorragia vaginal, peritonial, etc. De origen prenatal (anemia, hemolisis, trombopenia materna, enfermedad hemolítica, asfiksionosis C, E y sobre todo K). Frecuente en los prematuros. fuerte incidencia de mortalidad. Util el sulfato de protamina, semisecobarbato del adonipropeno con Vit. K₁.

f) Neumonia viral. - Neumonia bacteriana pulmonar.

Mort. y. Infem.

Causas de mortalidad infantil, de mortinatalidad y de mortalidad neonatal. Mortalidad materna - Nuevos conceptos - Patogenia -

El avance científico constante de la pediatría y de la puericultura, tiene dominados los procesos digestivos e infecciosos bacterianos, causas de mortalidad clásicas, hasta los 2 años de edad; con ello se han mejorado las tasas en descenso vertiginoso, la garbancía, de estos últimos años. Se ha desplazado el problema, hacia causas y mecanismos de muerte prerarbit, perinatal, neonatal; se descubren muchos factores, para la tibia y se esperan nuevos hallazgos entre los procesos de causas cognitivas, aun de gran volumen, que giran la mortalidad del recién nacido.

(Gold) - Mortalidad precoz (< 8 días). NY, 1955.
 50% = Prematuridad (a)
 15% = Traumas del parto (b)
 10% = Malformaciones congénitas (c)
 10% = Anomía y embrioblastosis (d)
 10% = Otras y desconocidas (e).

a) Prematuridad. El nacido con menos de 2500 gr. de peso, o antes de la semana 37, o con falta en favor a la M_{A-S} , es designado como prematuro. La prematuridad en los nacidos vivos es el mayor factor concurrente en la mortalidad neonatal; muchas causas determinan la prematuridad, y más tarde originan la muerte; se inscriben como prematuro, sin una especificación, un buen porcentaje de fallecidos y es básica la prematuridad en los nacidos muertos.
 El 81% de los nacidos vivos en N.York son prematuros (11 en los blancos; 115 en los de color). El 79% de los muertos en las 12^{as} 24 horas, en Chicago (1915), son prematuros; el 50% de la mortalidad neonatal (1 mes) en N.York, son prematuros. Sin ser en si una verdadera causa de muerte, la falta de vitalidad del prematuro, aumenta las probabilidades de morir en las distintas enfermedades, según el grado de prematuridad. Proceso social de masificación, contribuye al problema variando los modos de la puericultura y es el origen de las

b) Traumas del parto. El 4,7 p. 1000 n.v. en 1948.
 De 100 traumas mortales, se dan:
 0.21 en partos espontáneos -
 13,00 en forceps bajo
 13,00 en cesáreas
 17,50 en forceps alto
 14,40 en forceps medio
 14,00 en partos de nalgas
 20,00 en versiones
 De 100 traumas mortales, se dan:
 38.0% forceps medio
 62.0% partos de nalgas
 En servicios domiciliarios -
 Asistencia fisiológica bien controlada, por cuyoa nos fisiólogos bien caracterizados y en Clínicas o Residencias bien preparadas.
 Antes de toda intervención, superior a forceps bajo, debe celebrarse consulta con fisiólogo-cirujano bien caracterizado.
 (Gold, 1955)

servicio asistenciales en dispensarios y residencias para prematuros.
 Los prematuros de 1000 gr. o menos, dan mortalidad del 95% el 1^{er} día de la vida; los de 2000-2500, dan mortalidad del 6% en el 1^{er} mes del de 3500, solo dan en el 1^{er} mes, el 1%.
 En el 1^{er} mes son causas más frecuentes de muerte del prematuro los defectos congénitos, las infecciones respiratorias bajas, mayor predisposición a la septicemia, infección intestinal, con de mayor riesgo los traumas al nacer. De 1000 partos forzados a las 37 semanas 27 niños en los días inmediatos y son prematuros = 19 con debilidad congénita, 5 con malformaciones incompatibles y 2 mueren por trauma del parto -
 De 100 prematuros muertos en el 1^{er} mes son: 20 por malformación congénita; 24 por hemorragia del v. nacido; 37 por asfisia; 3 por enfermedades infecciosas; 16 por otras causas.
 Los prematuros necesitan en sus primeros semanas aislamiento especial para evitar infecciones bacterianas y virales; personal con guantes, batas y mascarillas estériles; lámparas germicidas y termogénes; estancias aisladas y

c) Malformaciones congénitas. - Dependen incidencia de muerte en el 1.5% de los nacidos fetales. Varias de la madre: Desnutrición, su influencia con la catagata congénita en Australia, epidemia de rubéola en 1940 (A. Gregg y Swan). En los primeros meses postnatales el síndrome fetal las virsisis: rubéola, sarampión, gripa, varicela, poliomielitis, herpes zoster, parotiditis o mononucleosis infecciosa, y hepatitis epidémica (Gilson y Swan 1945).
 En 656 casos de rubéola materna: 316 defectos oculares; 281 sorderas (del org. de Cork); 296 cardiopatías cong. 98 microcefalias; 77 retrasos mentales; 22 anomalías de brazos; en total 1086 anomalías -
 En los 1^{er} meses se afecta al corazón y el cráneo, especialmente la 2^a semana con la rubéola - Las niñas deben pasar la rubéola en la infancia - De la 1^a la 14^a semana, es la rotura y veridumbre la proclama del tratamiento con mayor éxito, dan mejor resultados: Toroplasmasis, tuberculosa, sífilis, paludismo -
 a su posible, clínica u hospital especial de prematuros. Después necesitan cuidados que duren hasta dos años aborren el 11% de la función autotencial en las maternidades modernas; en el tercer año descendiendo esta aborren al 3% -
 Profilaxis - Cuidados durante el embarazo regular alimentación suficiente y variada, limitación del trabajo sobre todo de esfuerzo, evitar las infecciones de la madre; evitar la falta de nivel nutricional, combatir la anemia -
 Es frecuente en el 1^{er} embarazo en mujeres de mayor edad y en los embarazos múltiples.

El niño; y tratamiento de la factor Rh y de incompatibilidad AB debe hacerse antes que termine el embarazo. Hospitalizar en clínica maternal con toda precaución. Los casos de rotura precoz de membranas y sobre todo la chudador más solitario en la placenta, bronca -
 e) Quirano del v. nacido. Por cepas especiales de G. coli. O26; O55; O111. Acción rápida, letal. Son gemones antibióticos del G. bifidus -

d) Enfermedad hemolítica del v. nacido. (Eritroblastosis fetal, factor Rh y de incompatibilidad AB - Eritroblastosis) Es el 11% de la mortalidad neonatal precoz en 1940, la aplicación en tres sueros humanos y los factores "D", "A", "B" que la producen. En 1940 se descubrió con Wiener obteniendo el antígeno Rh con glóbulos de Macacus Rhesus injectados a conejos, factor hemolítico que puede existir en el hombre; con sus genes lo transmite el feto en herencia y este produce en la madre las hemólisis - mas y aglutininas Rh, que determinan el proceso hemolítico en el feto. La anemia progresiva con circulación de eritroblastos, producción de pigmentos biliares circulatorios y depositados en tejidos, núcleos centrales (Kern icterus) con síntomas graves fetales de ictericia, parálisis, convulsiones y muerte. Se diagnosticar estos factores mediante la prueba de Coombs, la de la coagulacion y la de la tripulina de Pickler. Tratamiento lo más preciso posible, mayor en la madre durante el embarazo con transfusiones de sustitución.
 El factor Rh existe en el 85% de la población blanca. El 12% de los matrimonios son de esposas Rh negativa y varones positivos que dan un 64 por 1000 de eritroblastosis; en el total de matrimonios es el 1 por 1000 -
 Son tres síndromes fetales: Anemia congénita, hipotrofia fetal; ictericia del embarazo y del nacido. El proceso declina después del nacimiento, pero es grave causa de mortalidad, en la mortinatalidad se da en el 5 p. 100, es causa de muerte fetal con maceración, hidropesía; asfisiología, hemorragias diversas, anemia hemolítica. Mueven por forma - El curso de prematuridad. La compatibilidad amara del v. nacido, es un tipo casi de coctera.

e) Hemorragia del v. nacido. - Nacen un defecto de profermina que persiste los 10 días primeros y hasta fines del 1^{er} mes - Hematomas, melena, hemorragia uterina, peritonial, etc. De origen prenatal (anemia, fémuritis, trombocitopenia materna, enfermedad hemolítica, asfisiocinosis (C. E. y sobre todo K). Frecuente en los prematuros, fuerte incidencia de mortalidad. Util el sulfato de profermina, semisintetizada del adonocromo en Vit. K₂ -
 f) Neumonia viral - Neumonia bilateral, pulmonar

11-1.
Luch. anti

Cancer y tumores malignos, leucemia y Hodgkin incluidos. Cuantía, evolución, localizaciones - Distribuciones - Su medida -

Mortalidad por cancer, todas formas malignas - España 1941-1950

| Año | Por 100.000 hab. | Por cada 100.000 hab. | Porcentaje de mortalidad por cancer, de todas las enfermedades |
|------|------------------|-----------------------|--|
| 1941 | 66,5 | 3,57 | 18,64% |
| 1942 | 61,9 | 4,21 | 14,69 |
| 1943 | 64,3 | 4,36 | 13,23 |
| 1944 | 65,5 | 5,04 | 13,00 |
| 1945 | 59,2 | 5,59 | 12,20 |
| 1946 | 63,9 | 5,35 | 12,89 |
| 1947 | 70,6 | 5,91 | 11,95 |
| 1948 | 72,8 | 6,71 | 10,84 |
| 1949 | 82,5 | 7,71 | 11,35 |
| 1950 | 75,2 | 7,02 | 10,72 |

Mortalidad por cancer, todas formas malignas - Barcelona 1903-1950 (Cap.)

| Año | Por 100.000 hab. | Por cada 100.000 hab. | Porcentaje de mortalidad por cancer, de todas las enfermedades |
|------|------------------|-----------------------|--|
| 1903 | 18,64 | 17,274 | 16,263 |
| 1904 | 14,69 | 16,676 | 16,676 |
| 1905 | 13,23 | 16,676 | 16,676 |
| 1906 | 13,00 | 17,634 | 18,028 |
| 1907 | 12,20 | 18,622 | 19,229 |
| 1908 | 12,89 | 19,612 | 19,935 |
| 1909 | 11,95 | 19,229 | 20,552 |
| 1910 | 10,84 | 20,552 | 20,919 |
| 1911 | 11,35 | 20,919 | |
| 1912 | 10,72 | 20,919 | |

Cancer y otras neoplasias - Barcelona 1940-1950

| Año | Varones | Mujeres | Total |
|------|---------|---------|-------|
| 1940 | 93,4 | 267,2 | 104,6 |
| 1941 | 99,1 | 220,5 | 104,2 |
| 1942 | 129,6 | 264,2 | 109,8 |
| 1943 | 116,6 | 195,3 | 103,2 |
| 1944 | 116,1 | 226,2 | 118,2 |
| 1945 | 110,6 | 173,5 | 114,8 |
| 1946 | 113,8 | 190,0 | 110,2 |
| 1947 | 122,0 | 236,5 | 114,6 |
| 1948 | 104,2 | 184,0 | 109,6 |
| 1949 | 107,4 | 225,0 | 113,6 |
| 1950 | 93,6 | 215,2 | 118,2 |
| 1951 | 75,1 | 284,0 | 115,8 |
| 1952 | 49,2 | 230,0 | 119,5 |
| 1953 | 28,7 | 170,2 | 108,9 |
| 1954 | 24,4 | 143,8 | 129,8 |

Cancer - España 1910-1950 - Tasas y ratios

| Año | Varones | Mujeres | Total |
|------|---------|---------|-------|
| 1910 | 69,5 | 65,6 | 82,5 |
| 1940 | 72,7 | 65,4 | 73,3 |
| 1950 | 72,9 | 95,8 | 101,8 |
| 1954 | 94,1 | 106,4 | 115,5 |

Mortalidad por cancer, todas formas malignas - Barcelona 1903-1950 (Cap.)

| Año | Varones | Mujeres | Total |
|------|---------|---------|--------|
| 1903 | 18,64 | 17,274 | 16,263 |
| 1904 | 14,69 | 16,676 | 16,676 |
| 1905 | 13,23 | 16,676 | 16,676 |
| 1906 | 13,00 | 17,634 | 18,028 |
| 1907 | 12,20 | 18,622 | 19,229 |
| 1908 | 12,89 | 19,612 | 19,935 |
| 1909 | 11,95 | 19,229 | 20,552 |
| 1910 | 10,84 | 20,552 | 20,919 |
| 1911 | 11,35 | 20,919 | |
| 1912 | 10,72 | 20,919 | |

Evolución y cuantía en provincias con capital inclusiva

| Año | Provincia | Tasa |
|------|-------------|-------|
| 1930 | Jaca | 15,2 |
| 1930 | Córdoba | 45,7 |
| 1930 | Cádiz | 42,7 |
| 1930 | Almería | 29,8 |
| 1930 | Huelva | 50,4 |
| 1930 | Murcia | 51,5 |
| 1930 | Orense | 53,6 |
| 1930 | Huesca | 54,5 |
| 1930 | Granada | 56,4 |
| 1930 | Cuenca | 58,6 |
| 1930 | Malaga | 60,5 |
| 1930 | Albacete | 60,6 |
| 1930 | Huelva | 62,2 |
| 1930 | Alicante | 62,8 |
| 1930 | Cáceres | 65,2 |
| 1930 | Vizcaya | 65,6 |
| 1930 | Valencia | 66,6 |
| 1930 | La Palma | 66,9 |
| 1930 | Comarca | 67,2 |
| 1930 | Coruña | 67,5 |
| 1930 | Lugo | 68,6 |
| 1930 | Castellón | 73,2 |
| 1930 | Sevilla | 73,5 |
| 1930 | León | 75,0 |
| 1930 | Barcelona | 78,4 |
| 1930 | Ciudad Real | 76,7 |
| 1930 | Guipuzcoa | 79,2 |
| 1930 | Toledo | 82,7 |
| 1930 | Pontevedra | 82,9 |
| 1930 | Palencia | 84,9 |
| 1930 | Orizaba | 85,2 |
| 1930 | Madrid | 88,0 |
| 1930 | Navarra | 88,5 |
| 1930 | Alava | 89,8 |
| 1930 | Comarca | 91,6 |
| 1930 | Torrel | 92,8 |
| 1930 | Villadolid | 92,9 |
| 1930 | Zaragoza | 96,1 |
| 1930 | Ávila | 96,3 |
| 1930 | Logroño | 98,0 |
| 1930 | Sarriena | 98,8 |
| 1930 | Salamanca | 99,4 |
| 1930 | Guadalajara | 103,7 |
| 1930 | Balazoa | 106,4 |
| 1930 | Tarazona | 110,7 |
| 1930 | Gerona | 116,8 |
| 1930 | Burgos | 126,1 |
| 1930 | Loria | 125,8 |

Tasas medias: 1930 = 69,9 - 1950 = 74,8

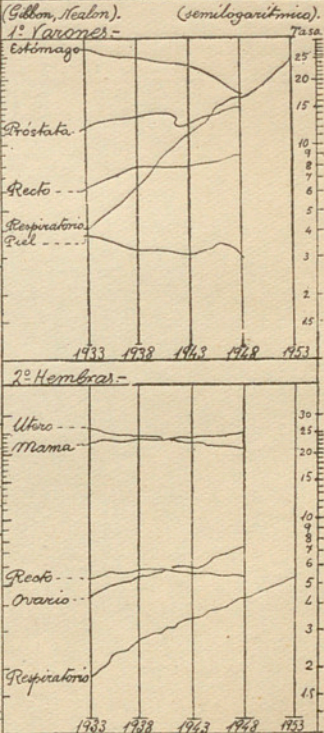
Las tasas máximas se correlacionan bastante bien con la estructura de sus poblaciones, máximas coeficientes de longevidad.

Evolución de la mortalidad según localizaciones - España - Tasas sumadas de ambos sexos - 1943-1950

| Localización | 1943 | 1944 | 1945 | 1946 | 1947 | 1948 | 1949 | 1950 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Boca y faringe | 1,60 | 1,71 | 1,55 | 1,44 | 1,52 | 1,51 | 1,78 | 1,50 |
| Tracto digestivo | 31,65 | 33,30 | 34,51 | 36,91 | 35,61 | 36,90 | 38,60 | 38,41 |
| Apparato respiratorio | 5,26 | 5,40 | 5,59 | 6,21 | 6,45 | 6,82 | 6,81 | 7,20 |
| Utero | 5,00 | 5,04 | 4,36 | 4,86 | 4,70 | 5,17 | 5,02 | 5,05 |
| Organos genitales fm. | 0,08 | 0,10 | 0,49 | 0,41 | 0,62 | 0,45 | 0,72 | 0,40 |
| Cancer de mama | 2,77 | 2,94 | 2,91 | 2,87 | 2,74 | 3,04 | 3,03 | 3,72 |
| Organos urinarios | 1,91 | 1,93 | 1,89 | 1,94 | 2,07 | 2,05 | 2,03 | 2,12 |
| Piel | 1,62 | 1,47 | 1,52 | 1,47 | 1,46 | 1,32 | 1,49 | 1,54 |
| Sist. nerv. central | 0,22 | 0,19 | 0,18 | 0,25 | 0,19 | 0,30 | 0,24 | 0,28 |
| Org. no especificados | 15,64 | 11,75 | 14,03 | 12,62 | 12,79 | 13,20 | 25,29 | 19,24 |
| Tasas Totales | 63,30 | 65,10 | 68,82 | 68,89 | 70,6 | 72,8 | 81,1 | 77,2 |

Declina la mortalidad por cancer de estomago, aumenta en prostata y recto del varón, aumenta en ovario y fuertemente en respiratorio, mas en el varón; fluctua el de utero en total.

Diagrama evolutivo según localizaciones - EE. UU.: 1933-1938-1943-1948 -



11-1
Sub. med.

Cancer y tumores malignos, leucemia y Hodgkin incluidos. Cuantía, evolución, localizaciones - Distribuciones - Su medida -

Mortalidad por cancer, todas formas malignas - España 1941-1950

| Año | Tasa por 100.000 hab. | Tasa por 100.000 hab. de toda mortalidad | Relación |
|------|-----------------------|--|--------------|
| 1941 | 66,5 | 3,57 | 1864, 18,64% |
| 1942 | 61,9 | 4,21 | 1469, 14,69% |
| 1943 | 64,3 | 4,76 | 1323, 13,23% |
| 1944 | 65,5 | 5,04 | 1300, 13,00% |
| 1945 | 63,2 | 5,59 | 1220, 12,20% |
| 1946 | 63,9 | 5,35 | 1209, 12,09% |
| 1947 | 70,6 | 5,91 | 1195, 11,95% |
| 1948 | 72,8 | 6,74 | 1084, 10,84% |
| 1949 | 87,5 | 7,71 | 1135, 11,35% |
| 1950 | 75,2 | 7,62 | 1072, 10,72% |

Cancer y otras Neoplasias - Barcelona 1940-1950

| Año | Tasa por 100.000 hab. (Cáncer) | Tasa por 100.000 hab. (Otras Neoplasias) |
|------|--------------------------------|--|
| 1940 | 93,4 | 207,2 |
| 1941 | 99,1 | 220,5 |
| 1942 | 129,6 | 264,2 |
| 1943 | 116,6 | 195,3 |
| 1944 | 116,1 | 276,2 |
| 1945 | 110,6 | 173,5 |
| 1946 | 113,8 | 190,0 |
| 1947 | 122,0 | 236,5 |
| 1948 | 104,2 | 181,0 |
| 1949 | 107,4 | 225,0 |
| 1950 | 93,6 | 215,2 |
| 1951 | 75,1 | 284,0 |
| 1952 | 49,2 | 230,0 |
| 1953 | 28,7 | 170,2 |
| 1954 | 24,4 | 143,8 |

Declina muy fuertemente la mortalidad oncológica; aumenta la del cancer y se modera en la tasa de carcinomas.

Cancer - España 1910-1940-1950 - Tasas y sexos

| Sexo | 1910 | | 1940 | | 1950 | |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| | V | H | V | H | V | H |
| Varones | 69,5 | 65,6 | 69,5 | 65,6 | 92,5 | 92,5 |
| Mujeres | 72,7 | 65,4 | 72,7 | 65,4 | 73,3 | 73,3 |

Cancer - Barcelona (C) 1910-1940-1950

| Sexo | 1910 | | 1940 | | 1950 | |
|---------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | V | H | V | H | V | H |
| Varones | 72,9 | 95,8 | 72,9 | 95,8 | 121,8 | 121,8 |
| Mujeres | 94,1 | 106,4 | 94,1 | 106,4 | 115,5 | 115,5 |

Mortalidad por cancer, sexos y edades - Barcelona 1903-1950 (Cap.) - Tasas a 100.000 hab. de su sexo y edad

| Edades | Varones | | | Mujeres | | |
|----------|---------|-------|--------|---------|--------|--------|
| | 1903 | 1945 | 1950 | 1903 | 1945 | 1950 |
| 0-1 año | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,07 | 13,63 |
| 1-4 | 5,36 | 10,22 | 5,67 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5-9 | 0,0 | 2,76 | 4,86 | 0,0 | 2,84 | 2,5 |
| 10-14 | 4,4 | 2,21 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,44 |
| 15-19 | 0,0 | 2,07 | 4,19 | 0,0 | 0,0 | 3,81 |
| 20-24 | 4,48 | 5,41 | 9,47 | 14,07 | 0,0 | 3,77 |
| 25-29 | 0,0 | 4,70 | 5,53 | 0,0 | 8,24 | 6,08 |
| 30-34 | 19,4 | 6,67 | 11,29 | 50,0 | 15,55 | 18,36 |
| 35-39 | 31,2 | 26,60 | 24,92 | 65,0 | 26,70 | 37,20 |
| 40-44 | 50,5 | 58,30 | 50,28 | 179,0 | 79,20 | 79,38 |
| 45-49 | 146,0 | 98,40 | 91,50 | 193,0 | 138,10 | 119,60 |
| 50-54 | 143,0 | 238,0 | 204,30 | 223,0 | 163,00 | 160,2 |
| 55-59 | 187,5 | 327,0 | 311,4 | 312,5 | 275,00 | 262,5 |
| 60-64 | 179,0 | 512,0 | 513,0 | 362,0 | 313,0 | 316,2 |
| 65-69 | 278,0 | 654,0 | 724,0 | 430,0 | 461,0 | 459,5 |
| 70 y más | 556,0 | 946,0 | 1037,5 | 472,0 | 616,0 | 647,7 |

Muy interesantes los cambios sus relaciones al genero, estas con marcada disparidad, con el aumento de la esperanza de vida en la mujer y hacen ver que los distintos tumores, no siguen la misma evolución y deben estudiarse por separado.

EE VIII - Promedios de 1950-51 - Sexos y localización, edades - Tasas a 100.000 del grupo.

| Edades | 45-54 | | 55-64 | | 65-74 | | 75-84 | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | V | H | V | H | V | H | V | H |
| Boca y faringe | 8,8 | 1,3 | 24,3 | 2,8 | 45,2 | 6,7 | 52,0 | 0,8 |
| Digestivo posterior | 64,6 | 53,0 | 114,9 | 128,2 | 160,7 | 100,1 | 149,3 | 3,3 |
| Respiratorio total | 54,1 | 6,0 | 130,0 | 130,0 | 76,5 | 27,6 | 25,3 | 3,3 |
| Gland. mamaria | 0,4 | 42,6 | 1,2 | 65,1 | 2,1 | 91,5 | 0,3 | 16,1 |
| Gonitales | 3,3 | 53,2 | 22,0 | 30,7 | 10,4 | 116,0 | 7,8 | 20,1 |
| Uterino | 10,7 | 3,7 | 28,9 | 10,7 | 63,4 | 26,3 | 6,8 | 2,7 |
| Otras localiz. | 2,6 | 19,5 | 4,9 | 22,5 | 6,3 | 55,5 | 11,3 | 9,1 |
| Hodgkin | 3,7 | 1,1 | 2,5 | 5,2 | 4,2 | 1,8 | 1,1 | 1,1 |
| Leucemia, leucem. | 7,1 | 4,9 | 13,7 | 9,2 | 27,7 | 15,0 | 6,0 | 4,1 |
| Linfomas y hemopoyéticos raros | 5,7 | 4,3 | 11,0 | 7,6 | 12,0 | 10,3 | 3,0 | 2,1 |
| Todas neoplasias | 178,6 | 187,7 | 428,5 | 348,9 | 526,0 | 453,8 | 414,4 | 70,4 |

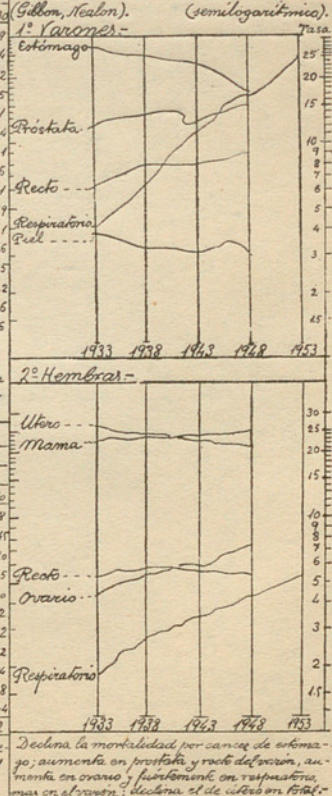
(Para neoplasias de 0-44 años: Véase An. II, III)
Tasa media del varón = 144,4
(45-75 años) Tasa media de la mujer = 70,4

Evolución y cuantía en provincias con capital industrial Años 1930 y 1950 - Tasas a 100.000 hab. de su sexo. Graduación creciente de 1950 - Variación

| Provincia 1930 | Provincia 1950 | Provincia 1930 | Provincia 1950 | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| Jávea | 152 | 45,8 | Las Palmas | 66,6 |
| Córdoba | 45,7 | 46,2 | Badajoz | 67,2 |
| Cádiz | 47,7 | 74,5 | Coruña | 67,5 |
| Almería | 49,8 | 51,0 | Lugo | 68,6 |
| Huelva | 50,4 | 49,3 | Castellón | 73,2 |
| Murcia | 51,5 | 51,5 | Sevilla | 73,5 |
| Orense | 53,6 | 50,6 | León | 75,0 |
| Huesca | 54,9 | 53,1 | Barcelona | 76,4 |
| Granada | 56,1 | 52,9 | Ciudad Real | 76,7 |
| Ciudad | 57,6 | 49,7 | Guipúzcoa | 79,2 |
| Málaga | 60,1 | 58,1 | Toledo | 82,3 |
| Albacete | 60,8 | 41,7 | Pontevedra | 82,9 |
| Huelva | 62,2 | 62,1 | Palencia | 84,9 |
| Alicante | 62,8 | 54,8 | Ordoño | 88,2 |
| Cáceres | 65,2 | 60,5 | Madrid | 88,0 |
| Vizcaya | 65,6 | 61,6 | Navarra | 88,5 |
| Valencia | 66,6 | 63,4 | Alava | 89,8 |

Tasas medias: 1930 = 67,9 - 1950 = 74,8
Las tasas máximas se correlacionan bastante bien con la estructura de sus poblaciones, máximas coeficientes de longevidad.

Diagrama evolutivo según localizaciones - EE. UU.: 1933-1938-1943-1948 -



(Cont. W)

Tablas de correlación.- Líneas y coeficientes de regresión.- Mortalidad por tífidea y suministro de agua.- Barcelona 1910-1948.-

Comparamos en cálculo de correlación, por agrupación de datos, la mortalidad por tífidea y el suministro diario de agua por habitante en la ciudad de Barcelona, por la Sociedad General de Aguas, siguiendo los hechos desde 1910 a 1948 (antes de la cloromicetina).

| Años | Fajas de tífidea | Litros de agua por habit. |
|------|------------------|---------------------------|
| 1910 | 61,60 | 98 |
| 1911 | 72,40 | 103 |
| 1912 | 62,10 | 107 |
| 1913 | 66,90 | 107,2 |
| 1914 | 307,20 (guerra) | 106,4 |
| 1915 | 62,50 | 128,5 |
| 1916 | 59,20 | 132,0 |
| 1917 | 78,90 | 136,0 |
| 1918 | 80,10 | 128,4 |
| 1919 | 45,50 | 118,9 |
| 1920 | 36,90 | 116,3 |
| 1921 | 37,60 | 121,5 |
| 1922 | 14,75 | 126,0 |
| 1923 | 52,10 | 126,4 |
| 1924 | 44,70 | 116,8 |
| 1925 | 24,85 | 117,0 |
| 1926 | 27,70 | 122 |
| 1927 | 22,95 | 136,8 |
| 1928 | 25,45 | 135,6 |
| 1929 | 19,65 | 146,6 |
| 1930 | 19,05 | 125,3 |
| 1931 | 24,20 | 125,8 |
| 1932 | 23,03 | 120,3 |
| 1933 | 16,12 | 128,9 |
| 1934 | 19,40 | 136,1 |
| 1935 | 17,35 | 138,0 |
| 1936 | 14,03 | 144,3 |
| 1937 | 24,70 | 143,6 |
| 1938 | 28,40 (guerra) | 142,0 |
| 1939 | 35,30 | 153,2 |
| 1940 | 14,15 | 156,0 |
| 1941 | 17,43 | 163,5 |
| 1942 | 20,70 | 176,6 |
| 1943 | 11,32 | 179,5 |
| 1944 | 8,75 | 172,0 |
| 1945 | 8,46 | 161,0 |
| 1946 | 10,50 | 174,3 |
| 1947 | 8,46 | 189,6 |
| 1948 | 4,49 | 178,6 |

a) Formación de las tablas de valores.
Resolvimos los datos por parejas de cada año sucesivo, se busca dentro cada serie un intervalo que tengan como promedio una cifra entera y que sean iguales en ambas series; elegimos como intervalo la cifra 10.

Llevamos a un cuadro de coordenadas estos valores, numerando al eje de abscisas, con la serie de litros de agua, suministrados por habitante en intervalos desde 90 (límite menor) que anotamos en el centro de coordenadas, hasta 190, límite máximo de la serie. Hacemos en cada valor de 10, una ordenada que cruce verticalmente todo el cuadro, quedando marcado un sistema de fajas verticales que se denominan columnas y epigrafamos en su parte alta con sucesivos números romanos, del CI al LIX, inscribiendo en el eje de cada columna, que se debe marcar con línea fina en el centro o promedio de cada intervalo.

En forma similar llevamos al eje de ordenadas la escala de valores, de 10 en 10 (límite intervalo), desde el 0, en el centro de coordenadas, hacia arriba, hasta el 90, límite máximo en que se desarrolló la serie de fajas de mortalidad por fiebre tífidea; quedan excluidos por su irregularidad anómala los datos de la epidemia de 1914, que no deben contar en la influencia que buscamos en las líneas de regresión y en la correlación total.

Hacemos al nivel de cada valor de 10, líneas horizontales en todo el cuadro, sistema de abscisas, que forman una serie de fajas o líneas (F), filas, que llenan todo el cuadro y epigrafamos desde el centro y en el eje de la ordenada, literales con números sucesivos al nivel del centro o promedio de cada fila, desde FI a LIX, que incluye todas las fajas de la serie de tífidea. El promedio de las fajas con línea fina, a lo largo de toda la fila.

Tomamos trazado un encuadrado de filas y columnas que se presenta como sistema de cuadrículas grandes, donde cada una en un cuadro por las líneas finas de los promedios, que se curvan en el centro del intervalo y al cual hemos de tomar, en ponderación, como representativa de todas las frecuencias que en el cuadro grande (valor 10) realigan distribuidas; si suponemos trazada en cada cuadro una cuadrícula unitaria, (en vez de 10), comprendiendo 100 cuadratos pequeños, que distribuirían las frecuencias por todo el cuadro de columnas y filas.

En este cuadro de coordenadas, así preparado y como un cuadro de doble entrada, marcamos mediante un punto, cada pareja de datos situados en la intersección de cada faja de abscisa (en unidades) con la línea de litros de agua; los datos del protocolo quedan por este procedimiento, distribuidos en la tabla (V, fotografiado), como un semillero de puntos que representará las parejas de datos con todo su valor matemático. El hacer los intervalos y verticales en cada cuadro su promedio, tiene por objeto hacer de cada cuadro un valor único representativo para trazar las líneas de regresión.

b) Formación de las series y líneas de regresión.

I. Sistema de hilos o filas. (Valores en litros diarios de agua). En la fila I (la inferior del cuadro) y a partir del centro de coordenadas de la tabla de disposición de valores, se encuentran los sucesivos puntos o frecuencias, que referimos al valor del promedio (terminados en 5).

| Fila I | Intervalo de 160 a 170: 2 | " " " " " " " " " " " " | " " " " " " " " " " " " | " " " " " " " " " " " " | " " " " " " " " " " " " | " " " " " " " " " " " " | " " " " " " " " " " " " |
|--------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| " | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 185 |
| " | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| " | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 |
| " | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 |
| " | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 |
| " | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 |
| " | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 |
| " | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 |
| " | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 |
| " | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |
| " | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 |
| " | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| " | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 |
| " | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
| " | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| " | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |

II. Sistema de columnas (Valores en fajas de mortalidad por tífidea). Del mismo modo que para el sistema de Filas, se elabora la línea de regresión de las fajas de tífidea, partiendo de los datos del cuadro de disposición de valores (V, fotografiado), pero desde el centro y eje de ordenadas.

| Columna I | Intervalo de 65 | Suma de valores = | 65 | 1 | = 65,0 | Puntos sucesivos |
|-----------|--|-------------------|----|---|---------|-----------------------|
| " | II = 2,65 + 75 | 265 | 3 | 1 | = 69,3 | marcados + en el |
| " | III = 2,5 + 35 + 2,45 | 150 | 4 | 1 | = 37,5 | fotografiado 2°, una |
| " | IV = 2,15 + 3,25 + 35 + 2,55 + 65 + 85 | 400 | 10 | 1 | = 40,0 | representativo por |
| " | V = 3,15 + 2,25 + 55 + 75 | 225 | 7 | 1 | = 32,14 | ponderación, se |
| " | VI = 15 + 25 + 55 | 95 | 3 | 1 | = 31,6 | los valores de cada |
| " | VII = 15 + 35 | 50 | 2 | 1 | = 25,0 | columna y que |
| " | VIII = 5 + 15 | 20 | 2 | 1 | = 10,0 | unidos y que |
| " | IX = 2,5 + 2,15 + 2,25 | 65 | 5 | 1 | = 13,0 | la línea de regresión |
| " | X = 5 | 5 | 1 | 1 | = 5,0 | valor de las fajas. |

Unidos los puntos de cada sistema se forman dos líneas de regresión, muy accidentadas de trayectoria; son representación de dos fenómenos influidos, cuya correlación empezamos a advertir por la inclinación general de cada sistema. La dirección prepotente de arriba-abajo y de izquierda a derecha, expresa una correlación inversa; la dirección prepotente cruzada, de ambos diagramas, indica la ausencia de correlación.

Las oscilaciones de cada una de las líneas no dan idea de la variación que en la correlación total de ambos fenómenos produce la cuantía sucesiva de los datos de las series respectivas, muchos de ellos perturbadores, como puede advertirse en las fajas de los años de guerra que alteran la proporcionalidad y el valor de los coeficientes finales. Estas variaciones en el desarrollo del fenómeno de la correlación, constituyen esencialmente la regresión.

Las líneas cuadradas de regresión pueden ser convertidas en sus rectas ajustadas por el método de los mínimos cuadrados, por cuyo mecanismo podemos fácilmente deducir los índices de regresión y el coeficiente de correlación entre ambas series. Su desarrollo se hace en la hoja siguiente Corr. 5.-

Mort. infantil

Mortalidad infantil.- a)- Menores de 1 año.- b)- Mortalidad neonatal.- Tasas comparables.- Porcentajes.-

Evolución de las tasas desde 1900

| España | Barcelona | Barcelona |
|--------------|-------------|--------------|
| 1903 - 162 | 1936 - 52.0 | 1902 - 146.4 |
| 1905 - 161.3 | 1940 - 55.0 | 1903 - 153.2 |
| 1910 - 149.3 | 1941 - 62.0 | 1905 - 165.9 |
| 1915 - 157.9 | 1942 - 79.0 | 1910 - 135.6 |
| 1920 - 114.3 | 1943 - 47.0 | 1915 - 161.9 |
| 1925 - 136.5 | 1944 - 54.0 | 1918 - 178.2 |
| 1930 - 117.1 | 1945 - 43.0 | 1920 - 157.8 |
| 1935 - 107.4 | 1946 - 29.0 | 1936 - 58.0 |
| 1940 - 108.7 | 1947 - 32.0 | 1940 - 60.5 |
| 1945 - 84.9 | 1949 - 44.0 | 1945 - 57.4 |
| 1950 - 64.2 | 1951 - 24.9 | 1950 - 42.9 |
| 1951 - 62.6 | 1952 - 11.4 | 1951 - 44.9 |
| 1952 - 54.7 | 1953 - 15.8 | 1952 - 43.1 |
| 1953 - 52.8 | 1953 - 31.5 | |
| 1954 - 48.1 | 1954 - 29.2 | |

Gallegos menores de 1 año por 1000 nacidos vivos en el mismo año.-

Evolución y cuantía.- Tasas comparables (a)

| | 1920 | 1921 | 1922 | 1923 | 1924 | 1925 | 1926 | 1927 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Nueva Islandia | 59.0 | 32.0 | 36.4 | | | | | |
| Canadá | 80.0 | 72.0 | 62.0 | 43.0 | 41.0 | 38.0 | 38.0 | |
| USA | 86.0 | 57.0 | 29.0 | 23.0 | 21.0 | 22.0 | 20.0 | 19.0 |
| Suecia | 132.0 | 57.0 | 40.0 | 34.0 | 31.0 | 30.0 | 28.0 | 30.0 |
| Inglaterra | 230.0 | 35.0 | 46.0 | 34.0 | 31.0 | 27.0 | 28.0 | |
| Bélgica | 140.0 | 38.0 | 33.4 | 27.0 | 23.0 | 20.0 | 16.0 | |
| E. U. A. | 144.0 | 58.0 | 36.2 | 31.0 | 27.0 | 23.0 | 22.0 | |
| Portugal | 141.0 | 140.0 | 107.0 | 105.0 | 94.0 | 87.0 | 94.0 | 96.0 |
| Francia | 170.0 | 76.0 | 74.0 | 60.0 | 57.0 | 55.0 | 45.0 | 37.0 |
| Alemania | 183.0 | 79.0 | | | | | | |
| Austria | 276.0 | 106.0 | 86.8 | | | | | |
| España | 152.0 | 112.0 | 95.0 | 68.0 | 64.0 | 63.0 | 50.0 | 52.8 |
| Austria | | | | | | | | |
| Noruega | | 35.9 | 27.0 | 27.0 | 26.0 | 24.0 | | |
| Dinamarca | | 46.3 | 34.0 | 31.0 | 29.0 | 28.0 | 28.0 | |
| Holanda | | 41.8 | 27.0 | 25.0 | 25.0 | 22.0 | 22.0 | |
| Suecia | | | | | | | | |
| Islandia | | 73.4 | 57.0 | 45.0 | 46.0 | 41.0 | 39.0 | |
| Argentina | | 73.2 | | | | | | |
| Italia | | 101.8 | 74.0 | 61.0 | 67.0 | 61.0 | 59.0 | |
| Yugoslavia | | 150.0 | | | | | | |
| Bulgaria | | 120.4 | | | | | | |
| Rumania | | 170.0 | | | | | | |
| Chile | | 122.8 | 109.0 | 153 | 149 | 134 | 114.0 | |
| Unión India | | | 123.0 | 137.0 | 124.0 | 116.0 | | |
| Japón | | | 62.0 | 60.0 | 57.0 | 47.0 | 48.0 | |
| México | | | 107.0 | 96.0 | 100.9 | | | |
| Perú | | | 105.0 | 104.0 | 105.0 | 114.0 | | |

Abundancia y pasteurización industrial de la leche.-

Defunciones de 0-2 años por diarrea y entéritis (suma de 1936-37 y 38).-

| Ciudad | Defunciones | Población | Tasa |
|------------|-------------|-----------|------|
| Copenhague | 53 | 1592 | 3.3 |
| Berna | 4 | 1536 | 0.26 |
| Gotemburgo | 2 | 1847 | 0.11 |
| La Haya | 28 | 1434 | 1.95 |
| Nancy | 35 | 1820 | 1.92 |
| Hochelmo | 5 | 1820 | 0.27 |
| Rottordam | 53 | 2202 | 2.39 |
| París | 411 | 114000 | 3.6 |
| Toronto | 39 | 114 | 3.4 |

Capitales de provincia.- España, 1953.

a)- Menores de 1 año.- Defunciones:

| Provincia | 1951-1952 | 1952-1953 | 1953-1954 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| San Sebastián | 263 | 157 | 153 |
| Orreaga | 44 | 38.6 | 38.2 |
| Gexona | 303 | 77 | 20.5 |
| Tourel | 38.4 | 35.4 | 20.9 |
| Cartellón | 56.3 | 42.7 | 23.9 |
| Guadalajara | 39.7 | 22.6 | 28.9 |
| Toledo | 40.8 | 44.5 | 28.5 |
| Pamplona | 31.5 | 36.0 | 29.6 |

Desfavorables:-

| | | | |
|----------|-------|------|-------|
| Salencia | 98.0 | 74.2 | 100.7 |
| Zamora | 92.4 | 74.1 | 81.4 |
| León | 103.1 | 74.4 | 72.2 |
| León | 69.9 | 63.6 | 66.7 |
| Huesca | 47.8 | 41.3 | 67.9 |
| Cordoba | 59.0 | 56.0 | 50.8 |

b)- Tasas neonatales. Gallegos menores de 1 mes a 1000 nacidos vivos al año.

Los datos se dan una vez por semana; en este caso se toman los de 4 semanas y se divide entre 28 para hallar el promedio de 7 días, tomando del 1º mes que es el promedio mucho más alto que el de la mortalidad global del 1º año. En promedio de 7 días, "multiplicado por 365 días y dividido entre el total de nacidos vivos al año" (1000) nos da la tasa neonatal. Si los datos se toman sobre 1 mes, valor por 12 con error de 5 días al año -

Mortalidad de < 1 año y de < 1 mes.- Causas.- Tasas.- Porcentajes.-

Barcelona (C).- Promedios de 1951 + 1954.

| Causas | Hechos (1951+54) | Tasa (por 1000) | Porcentaje | Promedio (1951+54) | | Grupo de causas neonatales | |
|---|------------------|-----------------|------------|--------------------|-------|----------------------------|--------------------|
| | | | | Hechos | Tasa | Hechos | Tasa |
| Nueva nomenclatura | | | | | | | |
| B1-B21 Tuberculosis pulmonar, meningea | 24 | 0.567 | 1.87 | 0.3076 | 0.3.3 | | |
| B3-B17 Infecciones y parasitarias | 58 | 0.897 | 2.86 | 2.4633 | 2.607 | 4.5 | 2.7709 2.82% |
| Todas infecciones y par? | | | | | | | |
| B1-B19 Tumores malignos y benignos | 11 | 0.257 | 0.819 | 0.6153 | 0.627 | 1.0 | 0.6153 0.627 |
| B20 Diabetes mellitus | 1 | 0.0256 | 0.08 | | | | |
| B21 Anemias | 3 | 0.070 | 0.22 | 0.6153 | 0.627 | 1.0 | 0.6153 0.627 |
| B21-B23 Vasculares sist. venoso; menen. gúis simple | 78 | 1.84 | 6.08 | 9.5 | 5.850 | 9.5 | 5.850 5.960 |
| B24-B25 Fiebre y carditis reumática | 1 | 0.0236 | 0.07 | | | | |
| B26 Esclerosis y degen. cardíaca | 15 | 0.378 | 1.249 | 2.0 | 4.366 | 1.253 | |
| B27 Otras cardiopatías | 34 | 0.803 | 2.67 | 6.0 | 4.071 | | |
| Total cardiopatías | | | | | | | |
| B29 Hipotensión (no cardíaca) | 2 | 0.0472 | 0.155 | | | | |
| B30 Gripe | 9 | 0.212 | 0.702 | | | | |
| B31 Neumonía | 386 | 9.16 | 30.0 | 15.0 | 9.24 | 9.40 | |
| B32 Bronquitis | 24 | 0.567 | 1.87 | 2.0 | 4.23 | 1.253 | |
| Total respiratorias | | | | | | | |
| B35 Obstrucción intestinal, hemia | 8 | 0.199 | 0.623 | 2.5 | 4.528 | 1.57 | 2.5 1.538 1.57 |
| B36 Gastritis y entéritis (no dia. n.n) | 38 | 0.897 | 2.86 | | | | |
| B40 Complic. obstetra; parto | 4 | 0.0472 | 0.155 | 2.0 | 4.236 | 1.253 | |
| B41 Malformaciones congénitas | 32 | 0.76 | 2.48 | 11.0 | 6.78 | 6.90 | 11.0 6.78 6.90 |
| B42 Ent. cr. trans. sup. intest. Total B10 y B12 (reomat) | 25 | 0.59 | 1.94 | 6.0 | 6.173 | 6.27 | |
| B43 Infección del r. nasal (diarrea) | 116 | 2.74 | 9.04 | 20.0 | 16.00 | 16.31 | 21.0 16.00 26.31 |
| B44 Otras diarreas y proctopatías | 198 | 4.679 | 15.43 | 42.5 | 26.27 | 26.65 | 42.5 26.17 42.5 |
| B45-B46 Mal. deficiencia, desmoronada | 227 | 5.364 | 17.69 | 23.5 | 14.47 | 14.73 | |
| B47-B50 Accidentes | 8 | 0.199 | 0.623 | 0.5 | 0.302 | 0.312 | |
| Maldeficiencia accidentales | | | | | | | |
| Tasas totales a 1000 n.v. | | | | | | | |
| | 1283 | 30.32 | 99.99 | 159.5 | 98.20 | 100.00 | 159.5 98.20 100.00 |

Mortalidad neonatal (a diario) y neonatal.- EE.UU. 1949.- Causas.- Tasas.- Porcentajes.-

Causas.-

| Base de observación | 1 día | | 3-6 días | | 7-13 días | | 14-20 días | | 21-27 días | | Total 27 días |
|-------------------------------------|-------|-------|----------|-------|-----------|------|------------|------|------------|------|---------------|
| | % | Tasa | % | Tasa | % | Tasa | % | Tasa | % | Tasa | |
| Prematuridad (sin más especific) | 32.5 | 30.2 | 21.4 | 20.6 | 16.5 | 16.1 | 11.1 | 8.3 | 8.3 | 30.1 | 96 |
| Asfisia post-natal y asolestasia | 18.0 | 28.2 | 20.8 | 13.2 | 7.2 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 16.9 | |
| Neumonia del recién nacido | 12.8 | 13.0 | 12.8 | 12.1 | 6.5 | 3.2 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 16.0 | |
| Malformación congénita | 8.5 | 2.3 | 13.0 | 17.4 | 22.5 | 20.7 | 21.6 | 21.6 | 21.6 | 82.3 | |
| Neumonía (real) | 0.5 | 2.1 | 3.5 | 6.6 | 12.5 | 15.7 | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 3.9 | |
| Enfermedad hemolítica del r. nacido | 2.4 | 2.4 | 4.5 | 7.6 | 2.8 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 3.2 | |
| Diarrea del recién nacido | | | 0.1 | 0.6 | 6.2 | 4.8 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 4.5 | |
| Tormenta metabólica | 1.6 | 4.7 | 4.7 | 1.3 | 0.7 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 1.5 | |
| Enfermedad hemorrágica | 0.7 | 1.4 | 2.5 | 2.5 | 1.7 | 0.8 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 1.3 | |
| Otras causas y desconocidas | 9.6 | 9.7 | 11.5 | 16.6 | 23.4 | 30.3 | 31.3 | 31.3 | 31.3 | 13.0 | |
| Todas causas al mes según días | 50% | 74.5% | 9.6% | 12.2% | 7.1% | 4.7% | 3.0% | 3.0% | 3.0% | 100% | |

95 Significación de diferencias de porcentajes y promedios - Error estándar de la diferencia (σ_{dif}) - Coeficientes experimentales (C.E.) - Error cuadrático medio (E²)

Diferencias en porcentajes - Estimación
 Error estándar dif. = σ_{dif} - σ_{dif} -
 (V. fundamento en G.5.)

Ejemplo: Porcentajes obtenidos en cirugía pedonax entre resecciones y plásticas. En "The Journal of Plastic Surgery" - Mayo 1953, Hughes y Lowry, encuentran diferencias en favor de la resección. Demostramos a continuación, que está distanciamos, esas diferencias, no tienen valor. Llamamos σ , al error estándar en los porcentajes de plásticos y σ' al de los resecciones. Pasaos damos la fórmula: $\sigma = \sqrt{\frac{p \cdot q}{N}}$ (V. lám. G.5.)

(p: cifra del %; q = resto hasta 100; n: cuenta muestra)

Plásticos Resecciones Diferencia

| | | | |
|---|--|------------------|------|
| Cuenta de la muestra | 111 en | 131 en | |
| A Mortalidad opo | 18% | 15% | 0.3% |
| razón | $\sigma = 1.25$ | $\sigma' = 1.05$ | |
| $\sigma_{dif} = \sqrt{1.25^2 + 1.05^2} = 1.5$ | El doble de esta cifra marca el límite práctico del azar = 3.00% | | |
| El azar puede dar diferencias mayores: | No significativas | | |

B. Mortalidad ulterior

| | | | |
|---|--|------------------|------|
| | 9.0% | 5.3% | 3.7% |
| | $\sigma = 2.7$ | $\sigma' = 1.99$ | |
| $\sigma_{dif} = \sqrt{2.7^2 + 1.99^2} = 2.15\%$ | El doble = 4.30%, margen del azar, incluye la diferencia de los porcentajes: No significativas | | |

C. Siembras opo

| | | | |
|---|--|------------------|------|
| | 9.0% | 7.4% | 1.6% |
| | $\sigma = 2.7$ | $\sigma' = 2.28$ | |
| $\sigma_{dif} = \sqrt{2.7^2 + 2.28^2} = 2.23\%$ | Por ejemplo azar pueden darse diferencias de 4.45% | | |
| | No significativas | | |

D. Siembras ulte.

| | | | |
|-----------------------|--|------------------|-------|
| | 29.3% | 18.0% | 11.3% |
| | $\sigma = 4.31$ | $\sigma' = 3.35$ | |
| $\sigma_{dif} = 2.76$ | Márgen del azar = 5.52% | | |
| | Estadísticamente: Muy significativas, pero sin valor práctico, pueden ser pagados, no harían más siembras inferiores | | |

E. Siembras dobles

| | | | |
|----------------------|--|------------------|-----|
| | 64% | 79% | 15% |
| | $\sigma = 4.54$ | $\sigma' = 3.54$ | |
| $\sigma_{dif} = 2.8$ | Valor doble = 5.6% | | |
| | Diferencia real, muy significativa, pero no marcamos que para operar, debe estar incluido el otro lado - | | |

Estimación de diferencias en promedios - Es preciso manejar toda la serie de datos de una estimación, para obtener error estándar por la fórmula general (V. lám. "Var. 1." y "Var. 1. bis"). Como los errores probables, solo surven en series gaussianas, es necesario medir previamente, si la dispersión de los datos de el promedio valor representativo ($M_a \pm P_a = 50\%$ de probabilidades y frecuencias).

1. Medida del valor representativo de la M_a - El error estándar de la M_a (σ_{Ma}), multiplicado por 2, debe ser menor que la desviación estándar de la serie, en tal caso la distribución es gaussiana y se cumple la ley de los errores. Los porcentajes, con la proporcionalidad de los 3 datos que los forman, siguen siempre la distribución binomial, elemental gaussiana y por eso no se necesita la medida previa de su representación.

$\sigma_{Ma} = \sigma / \sqrt{N}$ - $2\sigma_{Ma} < \sigma$
Ejemplo: El promedio (M_a) de la talla de 6194 individuos de una nación es 1.71 m. - El promedio de talla en 1364 individuos de otra nación es 1.74 m. La diferencia de 3 cms. entre ambas medias, es significativa o no? es racial? puede darse por el azar?
 1. Valor representativo de ambos promedios

Leve A - Promedio 1.71; σ de su serie = 0.065
 $\sigma_{Ma} (a) = 0.008$; su valor doble = 0.016, menor que σ de la serie - Promedio representativo.
 Leve B - Promedio 1.74; σ de su serie = 0.063
 $\sigma_{Ma} (b) = 0.004$; su valor doble = 0.008, menor que σ de su serie - Promedio representativo.

2. El error estándar de la diferencia de dos promedios es:

$$\sigma_{dif} = \sqrt{\frac{\sigma^2 (serie A)}{N(a)} + \frac{\sigma^2 (serie B)}{N(b)}}$$

$$\sigma_{dif} = \sqrt{\frac{(0.065)^2}{6194} + \frac{(0.063)^2}{1364}}$$

$$\sigma_{dif} = \sqrt{0.0000006 + 0.0000029}$$

$\sigma_{dif} = 0.0018$ su valor doble = 0.0036
 La diferencia de ambos promedios es muy superior al doble del σ_{dif} de promedios. No puede darse por variaciones del azar; es significativa, de expresión racial -

Estimación de diferencias en los porcentajes - Coeficientes experimentales:

Estos coeficientes relacionan la diferencia de los porcentajes que se estudian D con el σ_{dif} y un factor constante = 2.78 - fórmula: $C.E. = \frac{D}{2.78 \sigma_{dif}}$

La significación de la diferencia se mide por la tabla especial de probabilidades que va al pie que nos da la influencia con que el azar puede producir el resultado que se estudia.
Ejemplo (el mismo de colapsofotografía desarrollado en esta lámina)

A. Mortalidad operatoria - Diferencia = 0.3; $\sigma_{dif} = 1.5$
 $C.E. = 0.071$ - Valor en probabilidades < 500%
 El azar puede dar tal resultado: en 500% de veces =

B. Mortalidad ulterior - Diferencia = 3.7; $\sigma_{dif} = 2.15$
 $C.E. = 0.62$ - Valor en probabilidades = 732% el azar puede determinar este valor en el resto hasta 1000 = 268% -

C. Siembras operatorias - Diferencia = 1.6; $\sigma_{dif} = 2.23$
 $C.E. = 0.26$ - Valor en probabilidades = 640% influencia posible del azar = 390% -

D. Siembras ulteriores - Diferencia = 11.3; $\sigma_{dif} = 2.76$
 $C.E. = 1.47$ - Probabilidades = 925% - Influencia del azar = 75% - Diferencia real significativa

E. Siembras dobles - Diferencia real = 15; $\sigma_{dif} = 2.8$
 $C.E. = 1.79$ - Probabilidades = 961% - El azar puede producir esta diferencia en el 35% de los casos - Muy significativa, estadísticamente; por ser la influencia del azar menor de 75% ($\pm 2\sigma$) o en más precisión 50% -

Coeficientes experimentales - Probabilidades %

| C.E. | Prob. % | C.E. | Prob. % |
|------|---------|------|---------|
| 0 | 500 | 1.75 | 960% |
| 0.1 | 540 | 2.00 | 977 " |
| 0.25 | 599 | 2.20 | 986 " |
| 0.50 | 691 | 2.50 | 994 " |
| 0.75 | 773 | 2.70 | 996 " |
| 1.00 | 841 | 3.00 | 998.7 " |
| 1.25 | 894 | 3.50 | 999.7 " |
| 1.50 | 933 | 4.00 | 999.9 " |

El resto hasta 1000 es la influencia del azar

Error cuadrático medio (E²) = $\sqrt{\frac{\sum \sigma^2}{n}}$ y con pocos términos = $\sqrt{\frac{\sum \sigma^2}{n-1}}$. Valor algo menor que el error probable; $M_a \pm 3E$, incluye los valores normales del azar.

Para estimar la diferencia de promedios se emplea el "E dif" = $\frac{M_a - M_b}{\sigma_{dif}}$; el resultado se lleva a la tabla de probabilidades que va al pie:

En la 1.ª columna figura el número de términos con que se han obtenido las medias M_a y M_b ; en las filas horizontales para cada número n de los términos de la serie, figura el error cuadrático dif. Al pie de dicha columna, se señala el porcentaje límite de probabilidades que corresponde a aquella desviación (\pm) hasta el margen 100.

Tabla de probabilidades para medir la significación de "E dif"

| Hombres | Valores de "E dif" | | | | | | | | | |
|---------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--|--|
| 1 | 0.51 | 0.73 | 1.00 | 1.38 | 1.96 | 3.08 | 6.31 | 12.71 | | |
| 2 | 0.45 | 0.62 | 0.82 | 1.06 | 1.39 | 1.89 | 2.92 | 4.30 | | |
| 3 | 0.42 | 0.58 | 0.76 | 0.98 | 1.25 | 1.64 | 2.35 | 3.18 | | |
| 4 | 0.41 | 0.57 | 0.74 | 0.94 | 1.19 | 1.53 | 2.13 | 2.78 | | |
| 5 | 0.41 | 0.56 | 0.73 | 0.92 | 1.16 | 1.48 | 2.02 | 2.57 | | |
| 6 | 0.40 | 0.55 | 0.72 | 0.91 | 1.13 | 1.44 | 1.93 | 2.45 | | |
| 7 | 0.40 | 0.55 | 0.71 | 0.90 | 1.12 | 1.42 | 1.90 | 2.37 | | |
| 8 | 0.40 | 0.55 | 0.71 | 0.89 | 1.11 | 1.40 | 1.86 | 2.31 | | |
| 9 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.88 | 1.10 | 1.38 | 1.83 | 2.26 | | |
| 10 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.88 | 1.09 | 1.37 | 1.81 | 2.23 | | |
| 11 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.88 | 1.08 | 1.36 | 1.80 | 2.20 | | |
| 12 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.87 | 1.08 | 1.36 | 1.78 | 2.18 | | |
| 13 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.08 | 1.35 | 1.77 | 2.16 | | |
| 14 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.08 | 1.35 | 1.76 | 2.15 | | |
| 15 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.08 | 1.34 | 1.75 | 2.13 | | |
| 16 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.07 | 1.34 | 1.75 | 2.12 | | |
| 17 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.07 | 1.33 | 1.74 | 2.11 | | |
| 18 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.07 | 1.33 | 1.73 | 2.10 | | |
| 19 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.07 | 1.33 | 1.73 | 2.09 | | |
| 20 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.06 | 1.33 | 1.73 | 2.09 | | |
| ∞ | 0.38 | 0.52 | 0.67 | 0.84 | 1.06 | 1.29 | 1.66 | 1.96 | | |
| Prob. % | 70% | 60% | 50% | 40% | 30% | 20% | 10% | 5% | | |

Ajustamiento de la parábola de 2º grado a un diagrama - Momentos o coeficientes - Clave de Cramer, para tres o más incógnitas.

Momentos o coeficientes. - En la distribución de frecuencias según intervalos en la serie, aparece el producto de las mismas por el dígito que sucesivamente va marcando la posición del intervalo, en el eje de abscisas. Este producto se llama, **Momento** y tiene influencia fundamental en el desarrollo de las curvas; su centro de gravedad, inclinación, modo y constantes estadísticas fijas, dependen de las frecuencias y su situación en la serie y por tanto, de los momentos. Para las series dinámicas, que no ordenan sus frecuencias según intervalos, los tiempos del eje de abscisas son el factor que multiplica a la tasa correspondiente y relacionado con los sumatorios sucesivos, permiten obtener una serie de coeficientes distintos para cada curva (V. "Cj. II.") que resulta ajustada geométricamente a los diagramas. Al modo como hicimos con el ajuste de la recta, detallamos el procedimiento para ajustar la parábola por estos coeficientes.

Recordamos a). Ecuación de la parábola equilátera: $y = a + bx + cx^2$
 (V. "Cj. II.") b). Sumatorios conocidos del diagrama: $\sum y = m_0 = y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n$
 $\sum xy = m_1 = y_1x_1 + y_2x_2 + y_3x_3 + \dots + y_nx_n$
 $\sum xy^2 = m_2 = y_1^2x_1 + y_2^2x_2 + y_3^2x_3 + \dots + y_n^2x_n$

c). Valores de los parámetros incógnitas: $a = Am_0 + Dm_1 + Em_2 = A\sum y + B\sum xy + C\sum xy^2$
 $b = Bm_0 + Dm_1 + Em_2 = B\sum y + D\sum xy + E\sum xy^2$
 $c = Cm_0 + Em_1 + Fm_2 = C\sum y + E\sum xy + F\sum xy^2$

Obtenidos según sus ecuaciones, los valores de las incógnitas (a, b, c), por medio de los coeficientes que van al pie, se aplican a la ecuación general de la parábola equilátera, de términos positivos de X. Si los primeros términos del diagrama tienen valores negativos de X (cuadrante superior izquierdo del cuadro de coordenadas), la ecuación general de la curva debe llevar la adición, en los términos de X, de la diferencia de enteros hasta su valor real.

Si X empieza en -2, la ecuación será: $y = a + b(x+3) + c(x+3)^2$, desarrollando el cuadrado del último binomio: $c(x+3)^2 = cx^2 + 6cx + 9c$ - $[(cx+3c)^2 = cx^2 + 2(cx+3c)]$

Se aplicaran solamente los coeficientes que figuran en la línea del número de términos de la serie (n).

Tabla de valores para el ajuste de la parábola equilátera por medio de los coeficientes.

| P. | A. | B. | C. | D. | E. | F. |
|----|----------------|----------------|----------------|--------------------|------------------|-------------------|
| 3 | 19,000 0000 00 | 2,000 0000 000 | 5,000 0000 000 | 3 24,500 0000 000 | 6,000 0000 000 | 1,500 0000 000 |
| 4 | 7,750 0000 00 | 6,750 0000 000 | 1,250 0000 000 | 4 6,450 0000 000 | 1,250 0000 000 | 0,250 0000 000 |
| 5 | 4,600 0000 00 | 3,300 0000 000 | 0,500 0000 000 | 5 2,674 4285 710 | 0,428 5714 286 | 0,0714 2857 143 |
| 6 | 3,200 0000 00 | 1,950 0000 000 | 0,250 0000 000 | 6 1,369 6428 570 | 0,187 5000 000 | 0,0267 8571 429 |
| 7 | 2,428 5714 29 | 1,285 7142 860 | 0,142 8571 429 | 7 0,797 6190 476 | 0,0952 3809 524 | 0,0119 0476 190 |
| 8 | 1,946 4285 71 | 0,910 7142 857 | 0,092 8571 429 | 8 0,505 9523 810 | 0,0535 7142 857 | 0,00595 2380 752 |
| 9 | 1,619 0476 19 | 0,678 5714 286 | 0,595 2380 952 | 9 0,344 3449 913 | 0,0324 6753 247 | 0,00324 6753 247 |
| 10 | 1,383 3333 33 | 0,525 0000 000 | 0,416 6666 667 | 10 0,241 2878 782 | 0,0208 3333 333 | 0,00189 3919 394 |
| 11 | 1,206 0606 061 | 0,418 1818 182 | 0,303 0303 030 | 11 0,176 9230 769 | 0,0139 8601 399 | 0,00116 5501 166 |
| 12 | 1,068 1818 182 | 0,340 9090 909 | 0,227 2727 273 | 12 0,133 6163 836 | 0,00974 0259 740 | 0,000949 2507 485 |
| 13 | 0,958 0449 580 | 0,283 2467 832 | 0,174 8251 748 | 13 0,103 3966 034 | 0,00699 3006 993 | 0,000499 5004 995 |
| 14 | 0,868 1318 681 | 0,239 0107 890 | 0,137 3626 374 | 14 0,0816 6208 791 | 0,00515 1098 901 | 0,000343 4065 954 |
| 15 | 0,793 4065 934 | 0,204 3956 044 | 0,107 8901 099 | 15 0,0616 2702 004 | 0,00387 3474 467 | 0,000242 4046 542 |

(Para series superiores a 15 términos (P), consulte las tablas detalladas (David Nelson).)

Clave de determinantes de Cramer. - Al tratar del ajuste de la recta, hemos dado la pauta para eliminación de las dos incógnitas contenidas en un sistema de dos ecuaciones; es procedimiento aplicable a sistemas más amplios, con la condición práctica de que tengan similar estructura. Plantamos la norma general, con el sistema de las tres ecuaciones, con tres incógnitas del ajustamiento parabólico.

Se ordenan las ecuaciones pasando al mismo miembro los términos que no tienen incógnitas y se hacen coincidir verticalmente en el otro, los términos de la misma incógnita:

$$\begin{aligned} \text{I. } - \sum y &= n \cdot a + \sum x \cdot b + \sum x^2 \cdot c & ; & 19,11 = 11 \cdot a + 66 \cdot b + 506 \cdot c \\ \text{II. } - \sum xy &= \sum x \cdot a + \sum x^2 \cdot b + \sum x^3 \cdot c & ; & 117,62 = 66 \cdot a + 506 \cdot b + 4356 \cdot c \\ \text{III. } - \sum xy^2 &= \sum x^2 \cdot a + \sum x^3 \cdot b + \sum x^4 \cdot c & ; & 903,26 = 506 \cdot a + 4356 \cdot b + 39974 \cdot c \end{aligned}$$

Presentamos en norma acotada la clave general de coeficientes, que sirve para deducir el numerador de las incógnitas a despejar, que es distinto para cada una de ellas. En la 2ª clave, se prescinde de los coeficientes sumatorios (\sum) y sirve para deducir el denominador, que es común para las tres incógnitas. En ambas claves, los dos últimos renglones son repetición de los dos primeros.

Clave de los denominadores

| | | | |
|----|-----|------|-------|
| 1º | 11 | 66 | 506 |
| 2º | 66 | 506 | 4356 |
| 3º | 506 | 4356 | 39974 |
| 4º | 11 | 66 | 506 |
| 5º | 66 | 506 | 4356 |

Las claves, los dos últimos renglones son repetición de los dos primeros.

Las incógnitas se determinan mediante las adiciones de estos coeficientes en cuadrado, que son diferenciales (determinantes), siendo mirando el que se forma con los coeficientes de las líneas oblicuas de izquierda a derecha y de arriba-abajo, al contrario que los cuadrados. Para el numerador de cada incógnita, se prescinde de sus propios coeficientes. El símbolo indica el desarrollo:

$$\begin{aligned} \text{Valor de } a &= \frac{[(19,11 \cdot 506 \cdot 39974) + (117,62 \cdot 4356 \cdot 506) + (903,26 \cdot 66 \cdot 4356)] - [(11 \cdot 506 \cdot 39974) + (66 \cdot 4356 \cdot 506) + (506 \cdot 66 \cdot 4356)]}{[(506 \cdot 506 \cdot 903,26) + (4356 \cdot 4356 \cdot 19,11) + (39974 \cdot 66 \cdot 117,62)] - [(506 \cdot 506 \cdot 506) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 66)]} = a \\ \text{Valor de } b &= \frac{[(19,11 \cdot 66 \cdot 39974) + (117,62 \cdot 506 \cdot 506) + (903,26 \cdot 11 \cdot 4356)] - [(11 \cdot 506 \cdot 39974) + (66 \cdot 4356 \cdot 506) + (506 \cdot 66 \cdot 4356)]}{[(506 \cdot 66 \cdot 903,26) + (4356 \cdot 506 \cdot 19,11) + (39974 \cdot 11 \cdot 117,62)] - [(506 \cdot 506 \cdot 506) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 66)]} = b \\ \text{Valor de } c &= \frac{[(19,11 \cdot 506 \cdot 39974) + (117,62 \cdot 506 \cdot 66) + (903,26 \cdot 11 \cdot 506)] - [(11 \cdot 506 \cdot 39974) + (66 \cdot 4356 \cdot 506) + (506 \cdot 66 \cdot 4356)]}{[(66 \cdot 66 \cdot 903,26) + (506 \cdot 506 \cdot 19,11) + (4356 \cdot 11 \cdot 117,62)] - [(506 \cdot 506 \cdot 506) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 66)]} = c \end{aligned}$$

Aj. 5.) Ajustamiento de la parábola de 2.º grado a un diagrama - Momentos o coeficientes - Clave de Cramer para tres o más incógnitas.

Momentos o coeficientes. - En la distribución de frecuencias según intervalos en la serie, aparece el producto de las mismas por el dígito que sucesivamente va marcando la posición del intervalo, en el eje de abscisas. Este producto se llama, **Momento** y tiene influencia fundamental en el desarrollo de las curvas; su centro de gravedad, inclinación, modo y constantes estadísticas todas, dependen de las frecuencias y su situación en la serie y por tanto, de los momentos. Para las series dinámicas que no ordenan sus frecuencias según intervalos, los tiempos del eje de abscisas son el factor que multiplica a la faja correspondiente y relacionado con los sumatorios sucesivos, permiten obtener una serie de coeficientes distintos para cada curva (V. "Aj. II.") que resulta ajustada geoméricamente a los diagramas. Al modo como hicimos con el ajuste de la recta, detallamos el procedimiento para ajustar la parábola por estos coeficientes.

Recordamos a). Ecuación de la parábola equilátera: $y = a + bx + cx^2$
 (V. "Aj. II.") b). Sumatorios conocidos del diagrama: $\sum y = m_0 = y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n$
 $\sum xy = m_1 = y_1x_1 + y_2x_2 + \dots + y_nx_n$
 $\sum xy^2 = m_2 = y_1^2x_1 + y_2^2x_2 + \dots + y_n^2x_n$

c). Valores de los parámetros incógnitas:

Obtenidos según sus ecuaciones, los valores de las incógnitas (a, b, c), por medio de los coeficientes que van al pie, se aplican a la ecuación general de la parábola equilátera, de términos positivos de X. Si los primeros términos del diagrama tienen valores negativos de X (cuadrante superior izquierdo del cuadro de coordenadas), la ecuación general de la curva debe llevar la adición, en los términos de X, de la diferencia de enteros hasta su valor real. Si X empieza en -2, la ecuación será: $y = a + b(x+3) + c(x+3)^2$, desarrollando el cuadrado del último término: $c(x+3)^2 = cx^2 + 6cx + 9c$. $[(cx+3c)^2 = cx^2 + 2(cx+3c)]$. Se aplicarán solamente los coeficientes que figuran en la línea del número de términos de la serie (n).

Tabla de valores para el ajuste de la parábola equilátera por medio de los coeficientes.

| P. | A. | B. | C. | P. | D. | E. | F. |
|----|----------------|-----------------|----------------|----|-----------------|------------------|-------------------|
| 3 | 4,000 0000 00 | 21,000 0000 000 | 5,000 0000 000 | 3 | 24,500 0000 000 | 6,000 0000 000 | 4,500 0000 000 |
| 4 | 7,750 0000 00 | 6,750 0000 000 | 1,250 0000 000 | 4 | 6,450 0000 000 | 1,250 0000 000 | 0,250 0000 000 |
| 5 | 4,600 0000 00 | 3,300 0000 000 | 0,500 0000 000 | 5 | 2,674 4285 710 | 0,428 5714 286 | 0,0714 2857 143 |
| 6 | 3,200 0000 00 | 1,950 0000 000 | 0,250 0000 000 | 6 | 1,369 6428 570 | 0,187 5000 000 | 0,0267 8574 429 |
| 7 | 2,428 5714 29 | 1,285 7142 860 | 0,142 8571 429 | 7 | 0,797 6190 476 | 0,0952 3809 524 | 0,0119 0476 190 |
| 8 | 1,946 4285 71 | 0,910 7142 857 | 0,092 8571 429 | 8 | 0,505 9523 810 | 0,0535 7142 857 | 0,00595 2386 952 |
| 9 | 1,619 0476 19 | 0,679 5714 286 | 0,595 2386 952 | 9 | 0,344 3449 913 | 0,0324 6153 247 | 0,00324 6153 247 |
| 10 | 1,383 3333 33 | 0,525 0000 000 | 0,446 6666 667 | 10 | 0,244 2878 783 | 0,0208 3333 333 | 0,00189 3939 394 |
| 11 | 1,206 0606 064 | 0,418 1818 182 | 0,303 0303 030 | 11 | 0,176 9230 769 | 0,0139 8601 399 | 0,00176 5501 166 |
| 12 | 1,058 1818 182 | 0,340 9090 909 | 0,227 2727 273 | 12 | 0,133 6163 836 | 0,00974 0259 740 | 0,00089 2507 689 |
| 13 | 0,958 0479 580 | 0,293 2167 832 | 0,174 8251 748 | 13 | 0,103 3966 034 | 0,00699 3006 993 | 0,000499 5004 995 |
| 14 | 0,868 1318 681 | 0,239 0167 890 | 0,137 3626 374 | 14 | 0,0816 6208 791 | 0,00515 1098 901 | 0,000343 4065 934 |
| 15 | 0,793 4061 934 | 0,204 3956 044 | 0,107 8901 099 | 15 | 0,0616 2702 004 | 0,00387 8474 467 | 0,000242 4046 522 |

(Para series superiores a 15 términos (P), consulte las tablas detalladas (David Nelson).)

Clave de determinantes de Cramer. - Al tratar del ajuste de la recta, hemos dado la pauta para eliminación de las dos incógnitas contenidas en un sistema de dos ecuaciones; es procedimiento aplicable a sistemas mas amplios, con la condición práctica de que tengan similar estructura. Plantamos la norma general, con el sistema de las tres ecuaciones, con tres incógnitas del ajustamiento parabólico.

Se ordenan las ecuaciones pasando al mismo miembro los términos que no tienen incógnitas y se hacen coincidir verticalmente en el otro, los términos de la misma incógnita.

$$\begin{aligned} \text{I. } - \sum y &= n \cdot a + \sum x \cdot b + \sum x^2 \cdot c & ; & 19,11 = 11 \cdot a + 66 \cdot b + 506 \cdot c \\ \text{II. } - \sum xy &= \sum x \cdot a + \sum x^2 \cdot b + \sum x^3 \cdot c & ; & 117,62 = 66 \cdot a + 506 \cdot b + 4356 \cdot c \\ \text{III. } - \sum x^2 y &= \sum x^2 \cdot a + \sum x^3 \cdot b + \sum x^4 \cdot c & ; & 903,26 = 506 \cdot a + 4356 \cdot b + 39974 \cdot c \end{aligned}$$

Presentamos en norma acostumbrada la clave general de coeficientes, que sirve para deducir el numerador de las incógnitas a despejar, que es distinto para cada una de ellas. En la 2.ª clave, se precede de los coeficientes sumatorios (\sum) y sirve para deducir el denominador, que es común para las tres incógnitas. En ambas claves, los dos últimos renglones son repetición de los dos primeros.

Clave de los denominadores

$$\begin{array}{r} 1^\circ \quad 11 \quad \quad \quad 66 \quad \quad \quad 506 \\ 2^\circ \quad 66 \quad \quad \quad 506 \quad \quad \quad 4356 \\ 3^\circ \quad 506 \quad \quad \quad 4356 \quad \quad \quad 39974 \\ 4^\circ \quad 11 \quad \quad \quad 66 \quad \quad \quad 506 \\ 5^\circ \quad 66 \quad \quad \quad 506 \quad \quad \quad 4356 \end{array}$$

Las incógnitas se determinan mediante las adiciones de estos coeficientes en cuadrado, que son diferencias (determinantes), siendo minuendo el que se forma con los coeficientes de las líneas oblicuas de izquierda a derecha y de arriba abajo, al contrario que los sustraendos.

Para el numerador de cada incógnita, se precede de sus propios coeficientes. El símbolo indica el desarrollo:

$$\begin{aligned} \text{Valor de } a &= \frac{[(19,11 \cdot 506 \cdot 39974) + (117,62 \cdot 4356 \cdot 506) + (903,26 \cdot 66 \cdot 4356)] - [(11 \cdot 506 \cdot 39974) + (66 \cdot 4356 \cdot 506) + (506 \cdot 66 \cdot 4356)]}{[(506 \cdot 506 \cdot 903,26) + (4356 \cdot 4356 \cdot 19,11) + (39974 \cdot 66 \cdot 117,62)] - [(506 \cdot 506 \cdot 506) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 66)]} \\ \text{Valor de } b &= \frac{[(19,11 \cdot 66 \cdot 39974) + (117,62 \cdot 506 \cdot 506) + (903,26 \cdot 11 \cdot 4356)] - [(11 \cdot 506 \cdot 39974) + (66 \cdot 4356 \cdot 506) + (506 \cdot 66 \cdot 4356)]}{[(506 \cdot 506 \cdot 903,26) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 117,62)] - [(506 \cdot 506 \cdot 506) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 66)]} \\ \text{Valor de } c &= \frac{[(19,11 \cdot 66 \cdot 4356) + (117,62 \cdot 506 \cdot 66) + (903,26 \cdot 11 \cdot 506)] - [(11 \cdot 506 \cdot 39974) + (66 \cdot 4356 \cdot 506) + (506 \cdot 66 \cdot 4356)]}{[(506 \cdot 506 \cdot 903,26) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 117,62)] - [(506 \cdot 506 \cdot 506) + (4356 \cdot 4356 \cdot 11) + (39974 \cdot 66 \cdot 66)]} \end{aligned}$$

95 (10)

Significación de diferencias de porcentajes y promedios - Error estándar de la diferencia (σ_{dif}) - Coeficientes experimentales (CE) - Error cuadrático medio (E) -

Diferencias en porcentajes - Estimación
 "Error estándar dif." - "Sigma dif." - " σ_{dif} " -
 (V. fundamental en "G.5") -

Ejemplo: Porcentajes obtenidos en cirugía pulmonar entre resecciones y plásticas. En "The Journal of Thoracic Surgery" - Mayo 1953, Hughes y Lowry, encuentran diferencias en favor de la resección. Demostramos a continuación, que son distantes, esas diferencias no tienen valor. Llamamos σ , al error estándar en los porcentajes de plásticos y σ' al de los resecados. Recordamos la fórmula: $\sigma = \sqrt{\frac{p \cdot q}{N}}$ (V. lám G.5.)
 (p: cifra del %; q: resto hasta 100; n: cuánta muestra)

Plásticos Resecados Diferencia
 Cambio de la muestra $111 \rightarrow 131$
 A Mortalidad opo 1.8% 1.5% 0.3%
 catoma $\sigma = 1.25$ $\sigma' = 1.05$
 $\sigma_{dif} = \sqrt{1.25^2 + 1.05^2} = 1.5$. El doble de esta cifra marca el límite práctico de error = 3.00%
 El azar puede dar diferencias mayores -

B. Mortalidad ulterior 9.0% 5.3% 3.7%
 $\sigma = 2.7$ $\sigma' = 1.91$
 $\sigma_{dif} = \sqrt{2.7^2 + 1.91^2} = 2.15\%$
 No significativas

El doble = 4.30%, margen del azar, incluye la diferencia de los porcentajes. **No significativas**

VC. Hembras opera 9.0% 7.4% 1.6%
 toras. $\sigma = 2.7$ $\sigma' = 2.28$
 $\sigma_{dif} = \sqrt{2.7^2 + 2.28^2} = 2.23\%$
 No significativas

Por ejemplo azar pueden darse diferencias de 4.46%

D. Hembras ulte 29.3% 18.0% 11.3%
 riores. $\sigma = 4.31$ $\sigma' = 3.35$
 $\sigma_{dif} = 2.76$ - valor doble = 5.52%

Estadísticamente. Muy significativas, pero en valor práctico, pulmón extirpado, no haría más síntomas infecciosos

E. Incurados 64% 79% 15%
 $\sigma = 4.54$ $\sigma' = 3.54$
 $\sigma_{dif} = 2.8$ - Valor doble = 5.6%
 Diferencia real, muy significativa, pero recurrimos que para operar, sólo está inactivo el otro lado -

Estimación de diferencias en promedios - Es preciso manejar toda la serie de datos sin un promedio, para obtener el error estándar por la fórmula general (V. lám: "Var. 1 y Var. 1 bis"). Como los errores probables, solo surven en series gaussianas, es necesario medir precisamente, si la dispersión de los datos da al promedio valor representativo ($M_a \pm P_0 = 50\%$ de probabilidades y frecuencias).

1- Medida del valor representativo de la M_a - El error estándar de la M_a (σ_{Ma}), multiplicado por 2, debe ser menor que la desviación estándar de la serie, en tal caso la distribución es gaussiana y se cumple la ley de errores. Los porcentajes, con la proporcionalidad de los 3 datos que los forman, siguen siempre la distribución binomial, elemental y gaussiana y por eso no se necesita la medida propia de su representatividad.

$\sigma_{Ma} = \sigma \cdot \sqrt{N}$ - $2 \cdot \sigma_{Ma} < \sigma$
 Ejemplo: El promedio (Ma) de la talla de 6194 individuos de una nación es 1.71 m. - El promedio de talla en 1304 individuos de otra nación es 1.74 m. La diferencia de 3 cms entre ambas medias, es significativa o no? es racial? puede darse por el azar? -

1- Valor representativo de ambos promedios
 serie A - Promedio 1.71; σ de su serie = 0.065
 $\sigma_{Ma} (A) = 0.008$; su valor doble = 0.016, menor que σ de la serie. Promedio representativo.
 serie B - Promedio 1.74; σ de su serie = 0.063
 $\sigma_{Ma} (B) = 0.004$; su valor doble = 0.008, menor que σ de su serie. Promedio representativo.

2- El error estándar de la diferencia de dos promedios es:
 $\sigma_{dif} = \sqrt{\frac{\sigma^2 (serie A)}{N (serie A)} + \frac{\sigma^2 (serie B)}{N (serie B)}}$
 $\sigma_{dif} = \sqrt{\frac{(0.065)^2}{6194} + \frac{(0.063)^2}{1304}}$
 $\sigma_{dif} = \sqrt{0.0000006 + 0.0000029}$
 $\sigma_{dif} = 0.0018$ su valor doble = 0.0036

La diferencia de ambos promedios, es muy superior al doble del σ_{dif} de promedios. No puede darse por variaciones del azar; es significativa, de expresión racial. -

Estimación de diferencias en los porcentajes - Coeficientes experimentales -

Estos coeficientes relacionan la diferencia de los porcentajes que se estudian D con el σ_{dif} y un factor constante = 2.78 - fórmula: $CE = \frac{D}{2.78 \sigma_{dif}}$

La significación de la diferencia se mide por la tabla especial de probabilidades que va al pie que nos da la influencia con que el azar puede producir el resultado que se obtiene. Ejemplo (el mismo de colapso torax) devuelto de en esta lámina

A. Mortalidad operatoria - Diferencia = 0.3; $\sigma_{dif} = 1.5$
 CE = 0.071 - Valor en probabilidades < 500%
 El azar puede dar tal resultado. En 500% bastante - **No significativa** -

B. Mortalidad ulterior - Diferencia = 3.7; $\sigma_{dif} = 2.15$
 CE = 0.62 - Valor en probabilidades = 732% el azar puede determinar este valor en el resto hasta 1000 = 268% - **No significativa** -

C. Hembras operatorias - Diferencia = 1.6; $\sigma_{dif} = 2.23$
 CE = 0.76 - Valor en probabilidades = 640% influencia posible del azar = 390% - **No significativa** -

D. Hembras ulteriores - Diferencia = 11.3; $\sigma_{dif} = 2.76$
 CE = 1.47 - Probabilidades = 925% - influencia del azar = 75% - Diferencia real significativa

E. Incurados - Diferencia real = 15; $\sigma_{dif} = 2.8$
 CE = 1.79 - Probabilidades = 961% - El azar puede producir esta diferencia en el 35% de los casos - **Muy significativa estadísticamente**; por ser la influencia del azar menor de 75% (= 25%) o con más precisión 50% -

Coefficientes experimentales - Probabilidades %

| CE | Prob. % | CE | Prob. % |
|------|---------|------|---------|
| 0 | 500 | 1.75 | 960 |
| 0.1 | 540 | 2.00 | 977 |
| 0.25 | 599 | 2.20 | 986 |
| 0.50 | 691 | 2.50 | 994 |
| 0.75 | 773 | 2.70 | 996 |
| 1.00 | 841 | 3.00 | 997.7 |
| 1.25 | 894 | 3.50 | 999.7 |
| 1.50 | 938 | 4.00 | 999.9 |

El resto hasta 1000 es la influencia del azar

Error cuadrático medio (E) = $\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ y con pocos términos = $\sqrt{\frac{\sigma^2}{n-1}}$. Valor algo menor que el error probable; $M_a \pm 3E$, incluye los valores normales del azar.

Para estimar la diferencia de promedios se emplea el "E dif" = $\frac{M_a - M_b}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} + \frac{\sigma'^2}{n'}}}$; el resultado se lleva a la tabla de probabilidades que va al pie:

En la 1ª columna figura el número de términos con que se han obtenido las medias M_a y M_b ; en las filas horizontales para cada número n de los términos de la serie, figura el "error cuadrático dif". Al pie de dicha columna, se señala el porcentaje límite de probabilidades que corresponde a aquella desviación (=) hasta el margen en 100.

Tabla de probabilidades para medir la significación de "E dif"

| N | Valores de "E dif" | | | | | | | | | |
|---------|--------------------|------|------|------|------|------|------|-------|--|--|
| | 0.51 | 0.73 | 1.00 | 1.39 | 1.96 | 3.08 | 6.34 | 12.94 | | |
| 1 | 0.51 | 0.73 | 1.00 | 1.39 | 1.96 | 3.08 | 6.34 | 12.94 | | |
| 2 | 0.45 | 0.62 | 0.82 | 1.06 | 1.39 | 1.89 | 2.92 | 4.30 | | |
| 3 | 0.42 | 0.58 | 0.76 | 0.98 | 1.25 | 1.64 | 2.35 | 3.18 | | |
| 4 | 0.44 | 0.57 | 0.74 | 0.94 | 1.19 | 1.53 | 2.13 | 2.93 | | |
| 5 | 0.44 | 0.56 | 0.73 | 0.92 | 1.16 | 1.48 | 2.02 | 2.57 | | |
| 6 | 0.40 | 0.55 | 0.72 | 0.91 | 1.13 | 1.44 | 1.93 | 2.45 | | |
| 7 | 0.40 | 0.55 | 0.71 | 0.90 | 1.12 | 1.42 | 1.90 | 2.31 | | |
| 8 | 0.40 | 0.55 | 0.71 | 0.89 | 1.11 | 1.40 | 1.86 | 2.31 | | |
| 9 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.88 | 1.10 | 1.38 | 1.83 | 2.26 | | |
| 10 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.88 | 1.09 | 1.37 | 1.81 | 2.23 | | |
| 11 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.88 | 1.08 | 1.36 | 1.80 | 2.20 | | |
| 12 | 0.40 | 0.54 | 0.70 | 0.87 | 1.08 | 1.36 | 1.78 | 2.18 | | |
| 13 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.08 | 1.25 | 1.77 | 2.16 | | |
| 14 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.08 | 1.25 | 1.75 | 2.15 | | |
| 15 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.07 | 1.24 | 1.75 | 2.13 | | |
| 16 | 0.39 | 0.54 | 0.69 | 0.87 | 1.07 | 1.24 | 1.75 | 2.12 | | |
| 17 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.07 | 1.24 | 1.74 | 2.11 | | |
| 18 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.07 | 1.23 | 1.73 | 2.10 | | |
| 19 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.07 | 1.23 | 1.73 | 2.09 | | |
| 20 | 0.39 | 0.53 | 0.69 | 0.86 | 1.06 | 1.23 | 1.73 | 2.09 | | |
| 00 | 0.38 | 0.52 | 0.68 | 0.84 | 1.06 | 1.22 | 1.65 | 1.96 | | |
| Probab. | 10% | 60% | 50% | 40% | 30% | 20% | 10% | 5% | | |

Mort. infantil

Mortalidad infantil.- a)- Menores de 1 año.- b)- Mortalidad neonatal.- Tasas comparables.- Porcentajes.-

| Evolución de las tasas desde 1900 | | |
|-----------------------------------|---------------|--------------|
| España | San Sebastián | Barcelona |
| 1903 - 162 | 1936 - 52.0 | 1902 - 146.4 |
| 1905 - 161.3 | 1940 - 55.0 | 1903 - 153.2 |
| 1910 - 149.3 | 1941 - 62.0 | 1905 - 165.9 |
| 1915 - 151.9 | 1942 - 79.0 | 1910 - 135.6 |
| 1920 - 114.3 | 1943 - 47.0 | 1915 - 161.9 |
| 1925 - 136.5 | 1944 - 54.0 | 1918 - 173.2 |
| 1930 - 117.1 | 1945 - 43.0 | 1920 - 151.8 |
| 1935 - 109.4 | 1946 - 29.0 | 1936 - 58.0 |
| 1940 - 108.7 | 1947 - 32.0 | 1940 - 60.5 |
| 1945 - 84.9 | 1949 - 44.0 | 1945 - 51.4 |
| 1950 - 64.2 | 1951 - 24.9 | 1950 - 42.8 |
| 1951 - 62.6 | 1952 - 11.8 | 1951 - 44.9 |
| 1952 - 54.7 | 1953 - 15.8 | 1952 - 43.1 |
| 1953 - 52.8 | 1953 - 31.5 | |
| 1954 - 48.1 | 1954 - 29.2 | |

| Jalisco de menores de 1 año por 1000 nacidos vivos en el mismo año. | |
|---|-------|
| 1900 | 122.0 |
| 1901 | 112.0 |
| 1902 | 102.0 |
| 1903 | 112.0 |
| 1904 | 112.0 |
| 1905 | 112.0 |
| 1906 | 112.0 |
| 1907 | 112.0 |
| 1908 | 112.0 |
| 1909 | 112.0 |
| 1910 | 112.0 |
| 1911 | 112.0 |
| 1912 | 112.0 |
| 1913 | 112.0 |
| 1914 | 112.0 |
| 1915 | 112.0 |
| 1916 | 112.0 |
| 1917 | 112.0 |
| 1918 | 112.0 |
| 1919 | 112.0 |
| 1920 | 112.0 |
| 1921 | 112.0 |
| 1922 | 112.0 |
| 1923 | 112.0 |
| 1924 | 112.0 |
| 1925 | 112.0 |
| 1926 | 112.0 |
| 1927 | 112.0 |
| 1928 | 112.0 |
| 1929 | 112.0 |
| 1930 | 112.0 |
| 1931 | 112.0 |
| 1932 | 112.0 |
| 1933 | 112.0 |
| 1934 | 112.0 |
| 1935 | 112.0 |
| 1936 | 112.0 |
| 1937 | 112.0 |
| 1938 | 112.0 |
| 1939 | 112.0 |
| 1940 | 112.0 |
| 1941 | 112.0 |
| 1942 | 112.0 |
| 1943 | 112.0 |
| 1944 | 112.0 |
| 1945 | 112.0 |
| 1946 | 112.0 |
| 1947 | 112.0 |
| 1948 | 112.0 |
| 1949 | 112.0 |
| 1950 | 112.0 |
| 1951 | 112.0 |
| 1952 | 112.0 |
| 1953 | 112.0 |
| 1954 | 112.0 |

| Evolución y causas - Tasas comparables | |
|--|-------|
| 1900 | 122.0 |
| 1901 | 112.0 |
| 1902 | 102.0 |
| 1903 | 112.0 |
| 1904 | 112.0 |
| 1905 | 112.0 |
| 1906 | 112.0 |
| 1907 | 112.0 |
| 1908 | 112.0 |
| 1909 | 112.0 |
| 1910 | 112.0 |
| 1911 | 112.0 |
| 1912 | 112.0 |
| 1913 | 112.0 |
| 1914 | 112.0 |
| 1915 | 112.0 |
| 1916 | 112.0 |
| 1917 | 112.0 |
| 1918 | 112.0 |
| 1919 | 112.0 |
| 1920 | 112.0 |
| 1921 | 112.0 |
| 1922 | 112.0 |
| 1923 | 112.0 |
| 1924 | 112.0 |
| 1925 | 112.0 |
| 1926 | 112.0 |
| 1927 | 112.0 |
| 1928 | 112.0 |
| 1929 | 112.0 |
| 1930 | 112.0 |
| 1931 | 112.0 |
| 1932 | 112.0 |
| 1933 | 112.0 |
| 1934 | 112.0 |
| 1935 | 112.0 |
| 1936 | 112.0 |
| 1937 | 112.0 |
| 1938 | 112.0 |
| 1939 | 112.0 |
| 1940 | 112.0 |
| 1941 | 112.0 |
| 1942 | 112.0 |
| 1943 | 112.0 |
| 1944 | 112.0 |
| 1945 | 112.0 |
| 1946 | 112.0 |
| 1947 | 112.0 |
| 1948 | 112.0 |
| 1949 | 112.0 |
| 1950 | 112.0 |
| 1951 | 112.0 |
| 1952 | 112.0 |
| 1953 | 112.0 |
| 1954 | 112.0 |

Abundancia y pasteurización industrial de la leche.

Defunciones de 0-2 años por diarrea y enteritis (suma de 1936-37-38).

| | | | | | |
|------------|-----|----------|------|----------------|--------|
| Copenhague | 53 | Oporto | 1592 | São de Janeiro | 2762 |
| Berna | 4 | Bucarest | 1586 | Mojico | 10264 |
| Gotemburgo | 2 | Berlín | 1347 | Bombay | 2649 |
| La Haya | 28 | N. York | 1434 | Algonquin | 11203 |
| Nancy | 35 | Roma | 1820 | Kuwait | 122000 |
| Hokotomo | 6 | London | 1820 | Adelaida | 7 |
| Rottordam | 53 | London | 2202 | Melbourne | 32 |
| Paris | 411 | Wresh | 5 | | |
| Toronto | 39 | Burdas | 114 | | |

Capitales de provincia España 1953

a) Menores de 1 año - Destacados:

| | | | |
|---------------|----------|----------|----------|
| San Sebastián | 1951-268 | 1952-111 | 1953-158 |
| Orreaga | 44 | 33.6 | 19.2 |
| Gexona | 30.3 | 2.9 | 20.5 |
| Tuel | 35.4 | 35.4 | 20.9 |
| Cartellon | 56.3 | 42.5 | 23.9 |
| Guadalajara | 37.1 | 22.6 | 28.9 |
| Totodo | 42.9 | 44.6 | 28.5 |
| Pamplona | 35.5 | 36.0 | 29.6 |

Desfavorables:

| | | | |
|----------|-------|------|-------|
| Salencia | 92.0 | 78.2 | 100.7 |
| Lomora | 92.4 | 86.1 | 81.4 |
| Yonise | 103.1 | 94.4 | 72.2 |
| Leon | 69.9 | 63.6 | 66.7 |
| Huesca | 65.5 | 43.3 | 61.9 |
| Cordoba | 59.0 | 56.0 | 60.8 |

b) Tasas neonatales. Jalisco de menores de 1 mes a 1000 nacidos vivos al año.

Los datos se dan unas veces por semanas, en otro caso se forman de 4 semanas y se divide entre 28 para hallar el promedio de 1 día, tanto del 1º mes que el promedio mucho más alto que el de la mortalidad global del 1º año. Se promedia de 1 día, multiplicado por 365 días y dividido entre el total de nacidos vivos al año (1000), nos da la tasa neonatal. Los datos se forman por 1 mes. Valor por 12 con error de 5 días al año.

b) Mortalidad de < 1 año y de < 1 mes. Causas - Tasas - Porcentajes - Barcelona (C) - Promedio de 1953 + 1954

| Causas - Nueva nomenclatura (B-B) | Hechos (1953+54) | Tasa (1000) | Tasa (1000) | Tasa (1000) | Tasa (1000) | Tasa (1000) | Tasa (1000) | Grupos de causas - Mortalidad | | |
|-----------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------|--------|-----------|
| | | | | | | | | Hechos | Tasa | Por (100) |
| B1-B2 | 42.318 | 0.587 | 4.81 | 0.5 | 0.3078 | 0.3.3 | | | | |
| B3-B7 | 38 | 0.897 | 2.96 | 4.0 | 2.4633 | 2.507 | 4.5 | 2.7709 | 2.82% | |
| B18-B19 | 11 | 0.257 | 0.879 | 1.0 | 0.6153 | 0.627 | 1.0 | 0.6153 | 0.627 | |
| B10 | 1 | 0.026 | 0.078 | | | | | | | |
| B21 | 3 | 0.070 | 0.274 | 1.0 | 0.6153 | 0.627 | 1.0 | 0.6153 | 0.627 | |
| B21-B23 | 78 | 1.84 | 6.08 | 9.5 | 5.850 | 5.960 | 9.5 | 5.870 | 5.960 | |
| B24-B25 | 1 | 0.026 | 0.078 | | | | | | | |
| B26 | 15 | 0.378 | 1.249 | 2.0 | 4.266 | 1.253 | | | | |
| B27 | 34 | 0.803 | 2.61 | 6.5 | 4.00 | 4.011 | | | | |
| B28 | 2 | 0.0472 | 0.151 | | | | | | | |
| B29 | 9 | 0.212 | 0.702 | | | | | | | |
| B30 | 386 | 9.16 | 30.0 | 15.0 | 9.24 | 9.40 | | | | |
| B31 | 24 | 0.567 | 1.87 | 2.0 | 4.23 | 1.273 | | | | |
| B32 | | | | | | | 17.0 | 10.47 | 10.66 | |
| B35 | 8 | 0.199 | 0.623 | 2.5 | 4.578 | 1.57 | 2.5 | 1.538 | 1.57 | |
| B36 | 38 | 0.897 | 2.96 | | | | | | | |
| B40 | 4 | 0.047 | 0.151 | 2.0 | 4.236 | 1.253 | | | | |
| B41 | 32 | 0.765 | 2.48 | 11.0 | 6.78 | 6.80 | 11.0 | 6.78 | 6.80 | |
| B42 | 25 | 0.59 | 1.945 | 1.0 | 0.613 | 0.627 | | | | |
| B43 | 116 | 2.74 | 9.04 | 26.0 | 16.00 | 16.31 | 26.0 | 16.00 | 16.31 | |
| B44 | 198 | 4.672 | 15.43 | 42.5 | 26.27 | 26.65 | 42.5 | 26.17 | 26.51 | |
| B45-B46 | 227 | 5.364 | 17.67 | 23.5 | 14.47 | 14.73 | | | | |
| B47-B48 | 3 | 0.079 | 0.262 | 0.5 | 0.305 | 0.313 | | | | |
| B49-B50 | | | | | | | 24.0 | 14.771 | 15.04 | |
| Tasas Totales a 1000 n.v. | 1283 | 30.32 | 99.99 | 159.5 | 93.20 | 100.00 | 159.5 | 93.20 | 100.00 | |

Mortalidad neonatal (< 1 día) y neonatal - FF UU - 1949 - Causas - Tasas - Porcentajes - Causas.

| Causas | Base de observación | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------|----------|-----------|------------|------------|---------|---------|---------|----------|
| | 1 día | 2 días | 3-6 días | 7-13 días | 14-20 días | 21-27 días | 28 días | 29 días | 30 días | Total 28 |
| Promaturidad (un mes específico) | 39.5% | 30.2% | 23.4% | 28.6% | 18.5% | 11.1% | 8.3% | 8.3% | 30.4% | 30.4% |
| Asfisia postnatal y asolestasia | 18.0 | 25.2 | 20.8 | 13.2 | 7.2 | 5.0 | 3.0 | 1.0 | 14.9 | 14.9 |
| Trasmas al nacer | 12.9 | 18.0 | 12.8 | 12.1 | 6.5 | 3.2 | 3.0 | 1.0 | 16.0 | 16.0 |
| Malformaciones congénitas | 8.7 | 9.3 | 13.0 | 17.4 | 22.5 | 22.7 | 21.6 | 21.6 | 22.3 | 22.3 |
| Neumonía (real) | 0.5 | 2.1 | 3.5 | 6.6 | 12.5 | 15.7 | 19.0 | 19.0 | 3.9 | 3.9 |
| Enfermedad hemolítica del r. nacido | 2.4 | 2.4 | 4.5 | 7.6 | 2.8 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 3.2 | 3.2 |
| Diantea del recién nacido | | | | | 6.2 | 4.2 | 1.0 | 1.0 | 4.5 | 4.5 |
| Poronía neonatal | 1.6 | 4.4 | 0.9 | 1.3 | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1.5 | 1.5 |
| Enfermedad hemorrágica | 0.7 | 1.4 | 2.5 | 2.6 | 1.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 1.3 | 1.3 |
| Otras causas y desconocidas | 9.6 | 9.4 | 11.5 | 16.6 | 23.4 | 30.3 | 31.3 | 31.3 | 13.0 | 13.0 |
| Todas causas al mes según ellas | 50% | 74.6% | 9.6% | 12.2% | 7.1% | 4.7% | 3.0% | 3.0% | 70% | 70% |

Corr. 4.

Tablas de correlación.- Líneas y coeficientes de regresión.- Mortalidad por tífidea y suministro de agua.- Barcelona, 1910-1948.-

Comparamos en cálculo de correlación, por agrupación de datos la mortalidad por tífidea y el suministro diario de agua por habitante en la ciudad de Barcelona, por la Sociedad General de Aguas, siguiendo los hechos dados 1910 a 1948 (antes de la cloromicrina).

| Años | Fajas de tífidea | Litros de agua por habit. |
|------|-------------------|---------------------------|
| 1910 | 61,60 | 98 |
| 1911 | 72,40 | 103 |
| 1912 | 62,10 | 107 |
| 1913 | 66,90 | 102,2 |
| 1914 | 309,20 (epidemia) | 106,4 |
| 1915 | 62,50 | 128,5 |
| 1916 | 57,20 | 132,0 |
| 1917 | 72,90 | 138,0 |
| 1918 | 80,10 | 128,4 |
| 1919 | 45,50 | 112,9 |
| 1920 | 36,90 | 116,3 |
| 1921 | 37,60 | 121,5 |
| 1922 | 44,75 | 126,0 |
| 1923 | 52,10 | 126,4 |
| 1924 | 44,70 | 116,8 |
| 1925 | 24,95 | 117,0 |
| 1926 | 27,70 | 122,2 |
| 1927 | 22,85 | 130,8 |
| 1928 | 25,45 | 131,6 |
| 1929 | 19,60 | 146,6 |
| 1930 | 19,00 | 126,3 |
| 1931 | 24,20 | 125,3 |
| 1932 | 73,05 | 120,3 |
| 1933 | 16,25 | 128,2 |
| 1934 | 19,40 | 136,1 |
| 1935 | 11,35 | 134,0 |
| 1936 | 14,05 | 144,3 |
| 1937 | 24,70 | 143,6 |
| 1938 | 52,40 (guerra) | 145,0 |
| 1939 | 35,30 | 153,2 |
| 1940 | 14,15 | 156,0 |
| 1941 | 17,48 | 163,5 |
| 1942 | 20,70 | 174,6 |
| 1943 | 11,32 | 172,5 |
| 1944 | 8,76 | 172,0 |
| 1945 | 8,46 | 161,0 |
| 1946 | 10,50 | 174,3 |
| 1947 | 3,44 | 181,6 |
| 1948 | 4,49 | 178,6 |

2).- **Formación de las tablas de valores.**
 Recopiló los datos por parejas de cada año sucesivo, se busca dividida cada serie en intervalos que tengan como promedio una cifra entera, y que sean iguales en ambas series; elegimos como intervalo la cifra 10.
 Llevamos a un cuadro de coordenadas estos valores, numerando al eje de abscisas con la serie de litros de agua, suministrados por habitante en intervalos desde 90 (límite máximo que anotamos en el centro de coordenadas, hasta 190, límite máximo de la serie. Hacemos en cada valor de 10, una ordenada que cruce verticalmente todo el cuadro, quedando marcado un sistema de fajas verticales que se denominan columnas y epígrafamos en su parte alta con sucesivos números romanos, del CI al LIX inscrito en el eje de cada columna, que se debe marcar con línea fina en el centro o promedio de cada intervalo.

En forma similar llevamos al eje de ordenadas la escala de valores, de 10 en 10 (límite intervalo), desde el 0, en el centro de coordenadas, hacia arriba, hasta el 90, límite máximo en que se desarrolló la serie de fajas de mortalidad por fiebre tífidea; quedan marcadas aproximadamente anormales los datos de la epidemia de 1914, que no deben contar en la influencia que buscamos en las líneas e índices de regresión y en la correlación total.
 Hacemos al nivel de cada valor de 10, líneas horizontales en todo el cuadro, sistema de abscisas, que limitan una serie de fajas o de líneas (F), filas, que recorren todo el cuadro y epígrafamos desde el centro y en el eje de cada ordenada, indicando con números romanos sucesivos al nivel del centro o promedio de cada fila, desde FI a LIX, que incluye todas las fajas de la serie de tífidea. El promedio de la sucesión con línea fina, a lo largo de toda la fila.

tenemos trazado un encaillado de filas y columnas que se presenten como sistema de cuadrículas grandes, divididas cada una en cuatro por las líneas finas de los promedios, que se curvan en el centro del intervalo y al cual hemos de formar, en ponderación, como representación de todas las frecuencias que en el cuadro grande (valor 10) realigan distribuidas; si suponemos trazada en cada cuadro una cuadrícula unitaria (en vez de 10), comprenderían 100 cuadrados pequeños, que desaparecerían

las frecuencias por todo el cuadro de columnas y filas. En este cuadro de coordenadas, así preparado y como en tabla de doble entrada, marcaremos mediante un punto, cada pareja de datos situándolo en la intersección de cada faja de tífidea (en unidades) con la línea de litros de agua; los datos del protocolo quedan por este procedimiento, distribuidos en la tabla (V, fotografiado), como un semillero de puntos que representará las parejas de datos con todo su valor matemático. El hacer los intervalos y señalar en cada cuadro su promedio, tiene por objeto hacer de cada cuadro un valor único representativo, para trazar las líneas de regresión.

3).- **Formación de las series y líneas de regresión.-**

1. **Sistema de hilas o filas.** (Valores en litros diarios de agua). En la fila I (la inferior del cuadro) y a partir del centro de coordenadas de la tabla de disposición de valores, se encuentran los siguientes puntos o frecuencias, que referimos al valor del promedio (ordenados en 5) Fila I: Intervalo de 160 a 170: 1 frecuencia, que al valor del promedio 165 (ponderación) suma 165.
 " " Intervalo de 170 a 180: 2 " " " " " " 175 " 175
 " " Intervalo de 180 a 190: 1 " " " " " " 175 " 175
 Valor de todas las frecuencias de la Fila I = 700 y cada una ponderada 175.
 Del mismo modo haremos para todas las filas; obtendremos de cada una, un valor promedio que representará a toda la fila y uniendo con líneas los promedios de todas las filas tendremos trazada la línea de regresión del sistema de litros de agua. (V, fotografiado 2°).
 Fila I = 165 + 2. 175 + 185 suma de valores = 700 : 4 = 175 (4 en el fotogr. 2°).
 " II = 2. 125 + 3. 135 + 145 + 155 + 165 + 165 + 2. 175 = 1470 : 10 = 147 Valores promedios
 " III = 115 + 3. 125 + 2. 135 + 145 + 175 = 1680 : 8 = 135 que en cada fila
 " IV = 115 + 125 + 155 = 395 : 3 = 131,6 marcar un punto
 " V = 2. 115 = 230 : 2 = 115 lo ponderado de
 " VI = 2. 125 = 250 : 4 = 132,5 la línea de regre
 " VII = 95 + 2. 105 + 125 = 430 : 4 = 107,5 sión del sistema
 " VIII = 105 + 135 = 240 : 2 = 120 de litros de agua
 " IX = 125 = 125 : 1 = 125 por habitante.

II. **Sistema de columnas.** (Valores en fajas de mortalidad por tífidea). Del mismo modo que para el sistema de Filas, se elabora la línea de regresión de las fajas de tífidea, partiendo de los datos del cuadro de disposición de valores (V, fotografiado 1°), pero desde el centro y eje de ordenadas.

| Columna I. | frecuencias | Suma de valores | línea de regresión |
|------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------|
| " II. | 2. 65 + 75 | 65 : 1 = 65,0 | Puntos sucesivos |
| " III. | 25 + 35 + 2. 45 | 205 : 3 = 68,3 | marcados + en el |
| " IV. | 2. 15 + 3. 25 + 35 + 2. 55 + 65 + 85 | 400 : 4 = 100,0 | representativo por |
| " V. | 3. 15 + 2. 25 + 55 + 75 | 225 : 4 = 56,25 | ponderación, de |
| " VI. | 15 + 25 + 55 | 95 : 3 = 31,6 | los valores de cada |
| " VII. | 15 + 35 | 50 : 2 = 25,0 | columna y que |
| " VIII. | 5 + 75 | 20 : 2 = 10,0 | unidades, forman |
| " IX. | 2. 5 + 2. 15 + 2. 25 | 65 : 5 = 13,0 | la línea de regre- |
| " X. | 5 | 5 : 1 = 5,0 | sión de las fajas. |

Unidos los puntos de cada sistema se forman dos líneas de regresión, muy accidentadas de tífidea; son representación de dos fenómenos influidos, cuya correlación empezamos a advertir por la inclinación general de cada sistema. La dirección pendiente de arriba-abajo y de izquierda a derecha, expresa una correlación inversa; la dirección propiamente cruzada, de ambos diagramas, indica la ausencia de correlación.

Las oscilaciones de cada una de las líneas nos dan idea de la variación que en la correlación total de ambos fenómenos produce la cuantía sucesiva de los datos de las series respectivas, muchos de ellos por québrazados, como puede advertirse en las fajas de los años de guerra que alteran la proporcionalidad y el valor de los coeficientes finales. Estas variaciones en el desarrollo del fenómeno de la correlación, constituyen esencialmente la regresión.

Las líneas quebradas de regresión pueden ser convertidas en sus rectas ajustadas por el método de los mínimos cuadrados, por cuyo mecanismo podemos fácilmente deducir los índices de regresión y el coeficiente de correlación entre ambas series. Se desarrolla se hace en la hoja siguiente Corr. 5.-

Com.º **Correlación.** - Su medida. - Coeficiente de correlación de Pearson. - Diversas técnicas para obtenerla. - Regresión.

La comparación de series de fenómenos distintos, permite conocer si en sus considerables y evolución hay alguna ley o norma común reguladora; en caso positivo se dice que hay "correlación"; en caso contrario, ausencia de correlación. Los fenómenos de causalidad idéntica dan coeficientes positivos de correlación, como también de asociación, por lo que algunas veces, aquella puede sospecharse y descubrirse.

La correlación puede estimarse por una cifra, que mide su cuantía en el total de las series comparadas; tal es el coeficiente de correlación "r"; puede valorarse también, siguiendo las variaciones de cada término "paso a paso", lo que constituye la "regresión".

Cuando a medida que crecen los valores de una serie, crecen los de la otra, la correlación es directa (simpatía y naturalidad); es inversa si ocurre de modo opuesto en ambas, (vacunación y morbilidad); si crecen o decrecen en cuantía similar, se da la correlación lineal; puede variar una en norma lineal y la otra como potencial o exponencial; lo que da nombre y forma de cálculo a la correlación.

Comparando en diagrama la tendencia evolutiva de dos fenómenos se puede medir también la correlación, por las curvas de ajustamiento, especialmente la lineal. Con la correlación directa máxima, en papel semilogarítmico, las líneas rectas de tendencia son paralelas.

Pearson estableció como medida su coeficiente "r". Su valor máximo positivo, de correlación directa es +1; el máximo de correlación inversa es -1, siendo intermedios los valores fraccionarios que desde 0 (ausencia de correlación), dan los distintos grados de medida. Este coeficiente valora la dispersión de los datos de las series, por las desviaciones hasta la media, en razón de las desviaciones estándar, según la fórmula:

$$r = \frac{\sum d \cdot d'}{n \cdot \sigma \cdot \sigma'}$$

Coeficiente de correlación de Pearson entre la "morbilidad general" y la de "tuberculosis pulmonar" en Barcelona (c), años de 1901 a 1948 (antes de los antibióticos).

| 1º = Años | 1901 | 1910 | 1920 | 1930 | 1940 | 1948 | 11.000 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| Varas M.B. | 2745 | 2306 | 2337 | 1369 | 1260 | 983 | 1883,33 |
| Varas TB | 298,0 | 212,9 | 223,5 | 93,4 | 104,0 | 983 | 114,85 |
| Desviaciones: | + 472,67 | + 503,67 | - 464,33 | - 573,33 | - 850,33 | | |
| Id. al cuadrado: | 223416,93 | 253683,47 | 215602,35 | 328707,29 | 723061,11 | | |
| Desviación standard: | | | | | | | |
| $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}}$ | | | | | | | $\sigma = 653,1$ |
| Desviaciones: | + 123,15 | + 38,05 | + 28,65 | - 57,55 | - 81,45 | - 70,85 | |
| Id. al cuadrado: | 15165,92 | 1447,80 | 820,82 | 3312,05 | 6634,10 | 5019,72 | |
| Desviación standard: | | | | | | | |
| $\sigma' = \sqrt{\frac{\sum d'^2}{n}}$ | | | | | | | $\sigma' = 75,2$ |
| Desviaciones: | + 911,67 | + 472,67 | + 503,67 | - 464,33 | - 573,33 | - 850,33 | |
| Id. al cuadrado: | 831142,19 | 223416,93 | 253683,47 | 215602,35 | 328707,29 | 723061,11 | |
| Desviación standard: | | | | | | | |
| $\sigma'' = \sqrt{\frac{\sum d'^2}{n}}$ | | | | | | | $\sigma'' = 653,1$ |
| Desviaciones: | + 123,15 | + 38,05 | + 28,65 | - 57,55 | - 81,45 | - 70,85 | |
| Id. al cuadrado: | 15165,92 | 1447,80 | 820,82 | 3312,05 | 6634,10 | 5019,72 | |
| Desviación standard: | | | | | | | |
| $\sigma''' = \sqrt{\frac{\sum d''^2}{n}}$ | | | | | | | $\sigma''' = 75,2$ |
| Desviaciones: | + 123,15 | + 38,05 | + 28,65 | - 57,55 | - 81,45 | - 70,85 | |
| Id. al cuadrado: | 15165,92 | 1447,80 | 820,82 | 3312,05 | 6634,10 | 5019,72 | |
| Desviación standard: | | | | | | | |
| $\sigma'''' = \sqrt{\frac{\sum d''^2}{n}}$ | | | | | | | $\sigma'''' = 75,2$ |
| Desviaciones: | + 123,15 | + 38,05 | + 28,65 | - 57,55 | - 81,45 | - 70,85 | |
| Id. al cuadrado: | 15165,92 | 1447,80 | 820,82 | 3312,05 | 6634,10 | 5019,72 | |
| Desviación standard: | | | | | | | |
| $\sigma'''' = \sqrt{\frac{\sum d''^2}{n}}$ | | | | | | | $\sigma'''' = 75,2$ |

Normas para abreviar los cálculos, sin manejar las desviaciones: $r = \frac{\sum (d \cdot d')}{n \cdot \sigma \cdot \sigma'}$

1º Para el numerador: $\sum (a \cdot a') - (Ma \cdot Ma')$

a) Media aritmética de los productos sucesivos de los datos: -----

b) Restar el producto de las medias aritméticas de cada serie de datos. -----

| Series | Productos | Ma. de la serie a = | Ma. de la serie a' = | Su producto = |
|---------------------|------------------|---------------------|----------------------|---------------|
| 2745 x 298 = | 818010,0 | 1833,33 x | 174,85 = | 320557,75 |
| 2306 x 212,9 = | 490947,4 | | | |
| 2337 x 223,5 = | 522319,5 | | | |
| 1369 x 93,4 = | 127963,7 | | | |
| 1260 x 93,4 = | 117684,0 | | | |
| 983 x 104,0 = | 102232,0 | | | |
| $\sum (a \cdot a')$ | <u>2211776,6</u> | | | |

$368629,45 - 320557,75 = 48071,70$

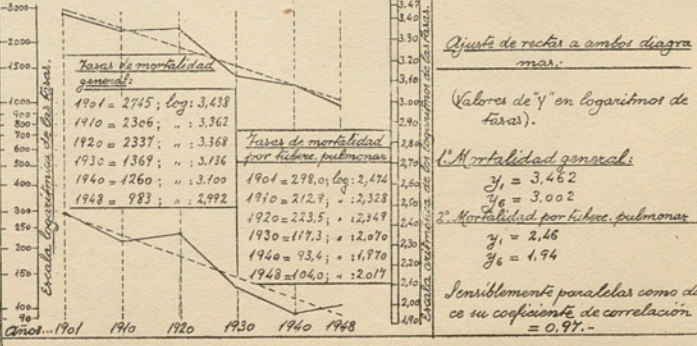
2º Para el denominador (desviaciones estándar, sin manejar las desviaciones):

a) Cuadrado de los datos y su promedio:

| Series a: | Series a': |
|--|--|
| 2745² = 7535025 | 298² = 88804,00 |
| 2306² = 5317636 | 212,9² = 45326,41 |
| 2337² = 5461569 | 223,5² = 49952,25 |
| 1369² = 1874161 | 117,3² = 13759,29 |
| 1260² = 1587600 | 93,4² = 8723,56 |
| 983² = 966289 | 104,0² = 10816,00 |
| $\sum a^2 = 22742280$ | $\sum a'^2 = 217381,516$ |
| $\bar{a} = 22742280 / 6 = 3790380,00$ | $\bar{a}' = 217381,516 / 6 = 36230,25$ |
| $\bar{a}^2 = 14412864400$ | $\bar{a}'^2 = 1312225,56$ |
| $\sum a^2 - \bar{a}^2 = 3361098,89$ | $\sum a'^2 - \bar{a}'^2 = 30572,52$ |
| $\sigma = \sqrt{3361098,89 / 6} = 655,1$ | $\sigma' = \sqrt{30572,52 / 6} = 75,2$ |

Producto $\sigma \sigma' = 49263,52$. - Coeficiente de correlación "r" = $\frac{48071,70}{49263,52} = 0,97$ (durante el desarrollo, queda dividido el cuadrado: n).

Para una correlación directa de valor positivo máximo, las tendencias son paralelas.



01) Ajustamiento de curvas a los diagramas cronológicos. - Ajuste de una recta por el método de los coeficientes - Curva de mejor ajustamiento.

El estudio de las progresiones aritméticas aplicado a los polinomios, como son las ecuaciones de los mínimos cuadrados, permite simplificar los cálculos (Σ); se obtienen otras ecuaciones, a las que pueden adaptarse coeficientes generales, que hacen más sencilla la deducción del valor de los parámetros incógnitas.

- 1º El valor Σy , puede ser la progresión: $m_0 = y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_n = \Sigma y$
- 2º El valor Σxy , puede ser la prog.: $m_1 = y_0 + 2y_1 + 3y_2 + \dots + ny_n = \Sigma xy$
- 3º El valor $\Sigma x^2 y$, puede ser la prog.: $m_2 = y_0 + 4y_1 + 9y_2 + \dots + n^2 y_n = \Sigma x^2 y$

Como se ve los valores de m , en las tres ecuaciones, dependen exclusivamente de los de la serie que estudiamos (y). Si de la tabla que va al pie, tomamos los de A, B, C , en la línea R (num. de términos $\sqrt{N+1}$), deducimos directamente los parámetros a, b , de la recta y con la ecuación general de la misma ($y = a + bx$), obtendremos cifras para cada punto de X , (los dos órdenes, bastan), en la tendencia.

$a = A m_0 + B m_1 = A \Sigma x + B \Sigma xy = (481,82 \cdot 0,372) + (6672,31 \cdot 0,0454)$

(los valores de B son negativos; son los de P o R , n. términos)
 $b = B m_0 + C m_1 = B \Sigma y + C \Sigma xy = (481,82 \cdot -0,0454) + (6672,31 \cdot 0,00599)$
 y operando, tenemos, $a = 165,49$; $b = -6,51$. - Son los parámetros de la recta ajustada al diagrama de "Aj. I". -

Tabla de coeficientes para el ajuste de rectas.

Los valores P son los dígitos sucesivos de Σx en el eje de abscisas

| P | A | B | C |
|----|----------------|-----------------|-----------------|
| 2 | 5,000 0000 000 | 3,000 0000 009 | 2,000 0000 000 |
| 3 | 2,333 3333 333 | -1,000 0000 000 | 0,500 0000 000 |
| 4 | 1,500 0000 000 | 0,500 0000 000 | 0,200 0000 000 |
| 5 | 1,100 0000 000 | 0,300 0000 000 | 0,100 0000 000 |
| 6 | 0,866 6666 667 | 0,200 0000 000 | 0,0574 4285 714 |
| 7 | 0,714 2857 143 | 0,142 8571 429 | 0,0357 1428 571 |
| 8 | 0,607 1428 571 | 0,107 1428 571 | 0,0238 0952 381 |
| 9 | 0,527 7777 778 | 0,0833 3333 333 | 0,0166 6666 667 |
| 10 | 0,466 6666 667 | 0,0666 6666 667 | 0,0124 2121 212 |
| 11 | 0,418 1818 182 | 0,0545 4545 455 | 0,0090 9090 091 |
| 12 | 0,378 7878 788 | 0,0454 5454 545 | 0,0069 3006 993 |
| 13 | 0,346 1538 462 | 0,0384 5454 545 | 0,0054 9450 549 |
| 14 | 0,318 6813 187 | 0,0329 6703 297 | 0,0035 7560 436 |
| 15 | 0,295 2380 952 | 0,0285 7142 857 | 0,0024 1428 571 |

Para series cronológicas de más de 15 términos debemos buscar los coeficientes de A, B, C , en tablas de más amplitud (V. Davis Nelson, pag. 412).

La expresión de la tendencia en las series dinámicas o cronológicas, mediante curvas geométricas, permite deducir las leyes analíticas que, siendo fenómenos de marcha ordenada en determinados periodos de tiempo, regular la sucesión de los hechos, permitiendo formular pronósticos, interpolar términos, regularizar las variables contiguas (Censos) y comparar fenómenos distintos en su relación con las causas determinantes, para las series de la estadística.

Como todas las curvas, matemáticamente son adaptables, es necesario en primer término, distinguir las principales funciones que pueden representar y elegir para cada diagrama, la curva que más se adapte a sus oscilaciones, una manera de poder aplicar al fenómeno, las leyes analíticas.

Las curvas principales de ajuste en Estadística, son: la recta, la parábola, la hipérbola y las curvas exponencial y la logarítmica.

La recta, expresión de la función lineal, tiene como ecuación más elemental, la de $y = a + bx$, que hemos aplicado en los ajustamientos anteriores; en su recorrido, la variación de la variable independiente (x), determina la modificación del valor de la otra variable en su misma cuantía y descarta o cancela la proporcionalidad.

La parábola equilateral o canónica, expresa función potencial positiva, cuyo mayor exponente es el cuadrado de la variable independiente; en su más sencilla ecuación $y = a + bx + cx^2$, se ve que el valor de y ha de variar en razón del cuadrado de x , en su producto con el parámetro c , que modela la curvatura de la parábola. Esta sección de una curva parabólica a la geometría.

La parábola cúbica, función potencial, da una variación evolutiva a los valores de y , mucho más fuerte; su ecuación elemental es $y = a + bx + cx^2 + dx^3$; es comúnmente caso exponencial, modelado en su forma, por los parámetros expresados. - Asintota irregular; una recta, la corta 3 veces y 4 a la cúbica. - Expresión de fenómenos biológicos complejos, son las funciones parabólicas, fortaleza nupcial en relación a los años de matrimonio; variación de la población según edades sucesivas, etc. -

La hipérbola, función potencial negativa $y = a/x$, que por propiedad de los exponentes negativos pasa a $y = a \cdot x$ y por tanto x, y , son inversamente proporcionales. - Frecuencias de Poisson. En la curva exponencial el valor de y , varía como X considerado como exponente $y = a^x$. - Función trascendente, crecimiento de la materia viva de velocidad volupcina (cultivos, etc.). Curva de Gauss. - La curva logarítmica tiene por ecuación $y = a \cdot \log x$. - Positiva

Determinación previa de la curva de mejor ajuste. Es aquella, en la forma de los mínimos cuadrados, cuya suma de las distancias desde el diagrama a la curva, elevadas al cuadrado y medidas en las ordenadas, es el minimum posible, mas próximo a cero.

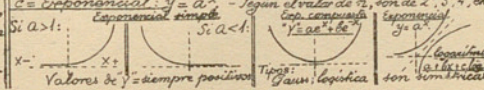
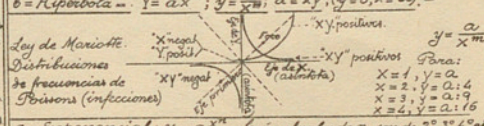
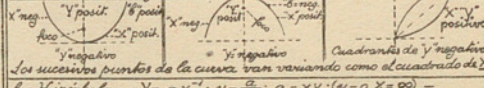
La suma de las diferencias entre los valores reales (diagrama) y los teóricos de la curva U , está dada por las fórmulas siguientes:

En el ejemplo que desarrollan Jule y Kendall, se tiene:
 a). Caso de la recta ajustada: $U = \Sigma y^2 - a \Sigma y - b \Sigma (xy)$
 $\Sigma y = 82,97$; $\Sigma y^2 = 459,4363$; $\Sigma (xy) = 14736,19$
 $a = 0,659759789$. (deben darse 9 decimales)
 $b = 0,027408722$
 $U = (459,4363 - 54,74027) - 403,90014 = 0,7959$

b). Si al mismo ajustamos una parábola equilateral -
 $U = \Sigma y^2 - a \Sigma y - b \Sigma (xy) - c \Sigma (x^2 y)$
 $\Sigma (x^2 y) = 2819909,45$
 $a = 3,550990c$
 $b = 0,0092912357$
 $c = 0,00010595412$
 $U = 459,4363 - 294,6255 - 136,917 - 27,755 = 0,1274$

c). Para la parábola cúbica con sus fórmulas propias, el valor de U es de 0,04. Con esta comparación de los valores de U , se deduce que la curva que más se ajusta al diagrama, es la parábola cúbica.

Características geométricas de las principales curvas -



11-111
MCH-500

Cancer y tumores malignos- Mortalidad- Morbilidad- Supervivencias- Recidivas en tratamientos diversos- Porcentajes- Tasas-

Cancer respiratorio- Seros- Varias naciones
Tasas a 100,000 hab. de su sero- Estado actual.
Promedia de 1949-50-51 y 52-

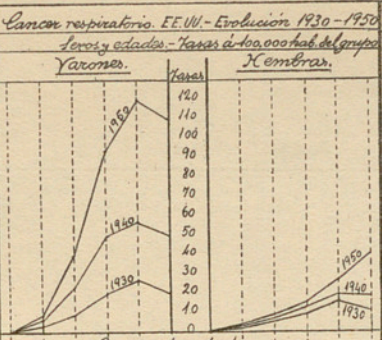
| Varones | | Mujeres | |
|-------------------|-------|-------------------|-------|
| Inglaterra | 55.67 | Esocia | 11.62 |
| Esocia | 49.27 | Inglaterra | 10.59 |
| Suiza | 31.75 | Francia | 6.05 |
| Holanda | 27.62 | EE.UU. de América | 5.17 |
| Francia | 25.76 | Dinamarca | 4.82 |
| EE.UU. de América | 23.77 | Suiza | 4.95 |
| Dinamarca | 20.77 | Noruega | 4.37 |
| Holanda | 13.92 | Holanda | 4.37 |
| Noruega | 10.45 | Italia | 3.95 |
| Japon | 4.20 | Japon | 1.85 |

Las demas naciones, tasas intermedias.
Evolucion reciente en dichas areas

| Varones | 1949 | 1950 | 1951 | 1952 | Mujeres | 1949 | 1950 | 1951 | 1952 |
|------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|
| Esocia | 41.4 | 48.7 | 50.7 | 56.3 | Dinamarca | 4.3 | 4.3 | 5.4 | 6.5 |
| Inglaterra | 45.5 | 53.6 | 58.1 | 61.4 | Inglaterra | 9.8 | 10.4 | 10.7 | 11.3 |
| Dinamarca | 4.7 | 5.1 | 5.6 | 5.9 | Noruega | 3.6 | 4.9 | 4.6 | 5.4 |
| Francia | 21.7 | 25.6 | 27.3 | 28.2 | Italia | 3.4 | 3.7 | 4.2 | 4.5 |
| Suiza | 26.1 | 30.9 | 33.8 | 32.5 | Francia | 5.6 | 6.0 | 6.5 | 6.1 |
| EE.UU. | 21.5 | 23.1 | 24.4 | 26.1 | Esocia | 10.8 | 13.0 | 11.8 | 10.9 |
| Holanda | 24.5 | 25.9 | 24.9 | 34.3 | EE.UU. | 4.9 | 5.2 | 5.2 | 5.4 |
| Italia | 11.3 | 13.4 | 14.6 | 16.4 | Japon | 1.2 | 2.0 | 2.0 | 2.2 |
| Noruega | 4.0 | 4.0 | 4.7 | 4.9 | Holanda | 4.4 | 4.0 | 5.1 | 4.0 |
| Japon | 2.3 | 4.6 | 4.2 | 4.9 | Suiza | 4.7 | 4.9 | 5.5 | 4.7 |

Estimacion radio-quirurgica del cancer- 1935-1946-
Porcentaje de supervivencia a cada aniversario-
EE.UU.-Mejora progresiva de los porcentajes-
Diversas localizaciones-

| Año del tratamiento | En columnas: Mejora de las técnicas- Método: supervivencia, en columnas: supervivencia | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1935 | 22.4 | 33.7 | 28.4 | 24.7 | 22.1 | 20.3 | 18.4 | 16.7 | 15.5 | 13.1 | 15.0 | 15.0 |
| 1936 | 43.5 | 35.1 | 30.3 | 25.8 | 22.7 | 20.7 | 19.3 | 17.8 | 16.8 | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1937 | 44.9 | 34.0 | 27.9 | 25.0 | 22.3 | 20.7 | 19.2 | 17.6 | 17.0 | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1938 | 44.5 | 35.3 | 27.5 | 26.8 | 24.6 | 22.7 | 21.2 | 20.0 | 18.0 | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1939 | 46.1 | 37.2 | 32.6 | 29.0 | 27.0 | 24.8 | 23.7 | 21.0 | 18.0 | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1940 | 47.3 | 40.4 | 36.7 | 32.4 | 29.6 | 27.7 | 25.0 | 22.0 | 18.0 | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1941 | 52.0 | 44.2 | 39.2 | 35.7 | 33.5 | 30.0 | 27.0 | 24.0 | 21.0 | 18.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1942 | 54.6 | 47.5 | 42.4 | 39.9 | 35.0 | 31.0 | 28.0 | 25.0 | 22.0 | 19.0 | 16.0 | 15.0 |
| 1943 | 53.4 | 45.7 | 41.3 | 38.0 | 34.0 | 30.0 | 27.0 | 24.0 | 21.0 | 18.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1944 | 54.4 | 47.6 | 42.0 | 38.0 | 34.0 | 30.0 | 27.0 | 24.0 | 21.0 | 18.0 | 15.0 | 15.0 |
| 1945 | 57.1 | 49.0 | 43.0 | 39.0 | 35.0 | 31.0 | 28.0 | 25.0 | 22.0 | 19.0 | 16.0 | 15.0 |



Grupos de edades-
Muy importante la declinacion de las tasas desde los 75 años especialmente en el varon- 5ª mundial-
Cancer de la 1ª mitad de la vida- 45-44 años-
EE.UU.- 1953-1954- Seros edades localizaciones

| Localizaciones | Edad 15-24 años | Edad 25-34 años | Edad 35-44 años | Edad 45-54 años | Edad 55-64 años | Edad 65-74 años | Edad >75 años |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Digestivos y peritoneo | 0.5 | 0.6 | 2.9 | 2.9 | 13.4 | 13.0 | |
| Aparato respiratorio | 0.2 | 0.1 | 1.5 | 0.6 | 11.1 | 2.4 | |
| Mama | - | - | 0.1 | 3.2 | 0.2 | 19.3 | |
| Organos genitales | 1.1 | 0.8 | 1.8 | 4.2 | 1.0 | 18.1 | |
| Cerebro y sist. nervioso | 0.9 | 0.8 | 2.0 | 1.0 | 4.3 | 2.5 | |
| Huesos y otros | 0.5 | 0.6 | 4.6 | 1.4 | 9.0 | 5.3 | |
| Linfaticos y del sist. hematopoyetico | 4.2 | 3.0 | 6.5 | 4.4 | 7.2 | 5.2 | |
| Otros y desconocidos | 4.0 | 0.5 | 1.6 | 0.9 | 2.6 | 1.5 | |
| Todas formas | 8.4 | 6.4 | 17.4 | 18.3 | 42.8 | 67.4 | |
| (4) Hodgkin | 1.3 | 1.0 | 2.4 | 1.4 | 2.0 | 1.3 | |
| Leucemia | 1.9 | 1.5 | 2.5 | 1.8 | 2.6 | 2.4 | |
| Otros | 1.0 | 0.5 | 1.6 | 0.9 | 2.6 | 1.5 | |

La incidencia de cada clase de tumores en los distintos grupos de seros y edades, puede objetivarse por los porcentajes de cada localizacion al total.

Morbilidad- Estadística 1953-
Por 100,000 hab. = 224 con cancer.
Tasa de morbilidad = 153 (cancer).
Distribucion Varones- Mujeres

| | | |
|--------------------------|---------|---------|
| Digestivo | 42.5 % | 37.5 % |
| Respiratorio | 24.0 % | - |
| Piel | 6.0 % | 8.0 % |
| Boca y faringe | 5.5 % | - |
| Genitales | 5.3 % | 20.5 % |
| Mama | - | 14.5 % |
| Otros y los no valorados | 16.7 % | 18.5 % |
| | 100.0 % | 100.0 % |

Morbilidad en casos supuestas sanos-
Cancer de pulmon, tub pulmonar- (Kalthoren 1955- Sobre 225,952 hab. al azar)
Cancer del varon = 6.7 por 10,000 var.
Id. de la hembra = 0.37 por 10,000 hem.
Evolucion ulceroza; el 80% inoperable-
Tuberculosis pulmon activa = 7 p. 10,000-

Cancer respiratorio en el hombre-
Solo fumadores = 187,766 (de 50-70a)
Incidencia sobre 5416 def. todas causas
Grupo de 55-59 años = 6.0% más alta
60-64 años = 10.2% más alta
> de 65 años = 30% más alta
Declinacion final propia del cancer de pulmon- Exceso de porcentaje sobre el que dan los grupos de menor edad-
Incidencia maxima- fuman solo cigarrillos-
Incidencia media- fuman clases de tabaco-
Incidencia minima- fumadores de puros-
Fumadores de pipa- Como no fumadores- (Cuyler- Amer. Med. Assoc. 1954)

Cancer ginecologico- Probabilidades
En edades de mas de 40 años.
Relacion de las tasas especificas de morbilidad de cada forma, a la tabla de vida del mismo sero- (1948-51)
Cancer de mama = 5.2% - Cuello en = 2.0%
Cuerpo de mama = 1.5% - Ovario = 0.9%
Genitales externos = 0.2% - (Randall y Forshardt 1954)

Ley general de la morbilidad por cancer, segun edades-
El logaritmo de la morbilidad (en tasas) por cancer, es función lineal de la edad- Duplica cada 6.3 años, que es la media topografica-
Cancer primario (sin metástasis ni metástasis)-
Supervivencia a los 5 años de tratamiento radical-
Cancer de mama = 67% - Recto = 50%
Cuello uterino = 51% - Piel = 80%
El cancer de mama, entre 45-49 años, da mayor supervivencia - No hay relacion entre la supervivencia y la procedencia del tratamiento-

Cancer de matriz- Reproduccion 1ª Histocarcinoma (Worthing, Viena 1900)
Recidivas al 1º año = 25% - Al 2º año = 13%
Recidivas al 3º año = 5.7% - Al 4º año = 1.7%
Recidivas al 5º año = 1.7% - Al 6º año = 1.7%
Recidivas al 7º año = 1.4% - En 1951 varió.
2º Recidiva solamente: (Sobre 244 casos)
- A los 3 años: Curacion absoluta = 4.7%
Curacion relativa = 29.2% (según no decaído; no evoluciona). (Kustner).
- A los 5 años: Curacion relativa = 13.8%
3º Radio y mesotero. (Diederlein-55 casos)
- A los 5 años: Curacion absoluta = 13.8%
Curacion relativa (operable) = 49%. Inoperable = 6.7%. Casos límites = 20%
Tratamiento largo: Operables = 31% límites = 36%. Inoperables = 10.4% -
4º Radio solamente. (Kobner- Dresden).
- A los 5 años, sobre 129 casos - Curacion absoluta = 27.9% - Casos límites: Operables = 40% - Inoperables = 17% -
5º Rayos X y pequeñas dosis de radio- (Wintz, Erlangen)- Sobre 244 casos - Curacion absoluta = 15% -
Para comparacion de los resultados del tratamiento, a los 5 años, mediante aplicacion del doble del "dif." (V. 9.5.1).

11) Tendencia en las series cronológicas - Variación en números índices. - Ajustamiento de curvas geométricas. - Cálculo de la recta ajustada. -

1.º Números índices Partiendo de una fecha que inicie la variación que se estudia en cuyo momento los valores de los fenómenos se consideraran = 100, se va viendo en fechas sucesivas que se marcan en diagramas (eje de abscisas), la proporción que los nuevos valores hallados, tienen respecto del valor de partida, considerado convencionalmente 100. - Ej: si en fecha inicial el valor hallado ("750") se anotó como 100, en nueva fecha en que obtuvimos "700", anotaremos en el diagrama = 100, como índice. - Se utilizará mucho para comparar los precios de distintos artículos que pueden seguirse por separado en el mismo diagrama, aunque partiendo todos de un solo punto la fecha inicial y el valor 100 idénticos - la distinta inclinación, hace visible la tendencia.

2.º Ajustamiento de una recta en el diagrama de coordenadas. - Método de los mínimos cuadrados. Consiste en calcular el trazado de una recta que cubra las oscilaciones del diagrama cumpliendo la siguiente condición: "La mínima la suma de los cuadrados de las distancias que en cada punto, hay desde la recta obtenida hasta el correspondiente del diagrama, medidas en cada ordenada." - Se suman los cuadrados, para anular los signos que resultan al cruzar la recta, las oscilaciones del diagrama. La suma final de estas distancias, es el mínimo que puede concebirse. Con esta condición, la recta cubra el diagrama compensando sus oscilaciones y hace objetiva la tendencia. - si en el trazado se ve que esta compensación no queda establecida, deben repetirse los cálculos pues está mal determinada.

El cálculo de la recta, ha de darse, para sus elementos analíticos totales ($y = a + bx$), los valores que la hacen cumplir aquella condición. - Recordamos que en los diagramas, los datos que marcan la cuantía del fenómeno, se inscriben sucesivamente en la ordenada de cada tiempo, según el valor que marca la escala del eje de ordenadas, que se llama también "eje de las y". Los datos de los tiempos se inscriben sucesivamente en el eje de abscisas o "eje de las x". - Cada punto de la recta en el cuadro de coordenadas, está determinado por dos valores variables (x e y), siendo x (tiempo), la variable independiente. Los otros elementos que figuran en la ecuación de la recta (a, b) se llaman constantes, porque tienen el mismo valor en todos los puntos; son elementos reguladores, llamados en general parámetros y que regulan la posición, velocidad o grado de inclinación etc y son en la recta, dos: a = valor que en el eje de las "y" encuentra la prolongación de la recta; b, mide la inclinación de la recta respecto del eje de abscisas; es positivo el valor de a en casi todos los fenómenos biológicos (cuando superior derecho del sistema de coordenadas); el valor de b es negativo si la recta es descendente y positivo si la recta es ascendente. Aunque cada punto de la recta, tiene valores distintos de x, y, bastan los términos extremos que ajusten al diagrama, pues solo una recta parará por ellos.

Por cálculo diferencial se deducen las dos ecuaciones que nos dan la posición de la recta que cumple la condición de los mínimos cuadrados respecto del diagrama; son las siguientes. Ecuación de la recta que pasa por dos puntos condicionados: $\sum y = na + b \sum x$ (1.º); $\sum xy = \sum xa + b \sum x^2$ (2.º). - Con los datos del diagrama (tabla de valores), podremos deducir los parámetros a, b y valores x, y, de la recta ajustada.

Tasa de mortalidad por tuberculosis pulmonar (por 100.000 hab.)

| Años | Tasas Y | Valores X | Valores X ² | Productos XY |
|------|----------|-----------|------------------------|--------------|
| 1925 | 156,25 | 1 | 1 | 156,25 |
| 1926 | 151,05 | 2 | 4 | 302,10 |
| 1927 | 143,09 | 3 | 9 | 444,27 |
| 1928 | 141,50 | 4 | 16 | 566,00 |
| 1929 | 145,18 | 5 | 25 | 725,90 |
| 1930 | 111,54 | 6 | 36 | 705,24 |
| 1931 | 123,33 | 7 | 49 | 863,31 |
| 1932 | 101,73 | 8 | 64 | 814,24 |
| 1933 | 112,73 | 9 | 81 | 1014,57 |
| 1934 | 100,59 | 10 | 100 | 1005,90 |
| 1935 | 86,92 | 11 | 121 | 956,12 |
| 1936 | 90,90 | 12 | 144 | 1090,80 |
| | 1431,82 | 78 | 650 | 8692,31 |
| | $\sum y$ | $\sum x$ | $\sum x^2$ | $\sum xy$ |

Se aplican estos valores a las ecuaciones 1.º y 2.º, sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (parámetros a, b) que se despejan poro, aplicando en la ecuación ($y = a + bx$).

Ecuación 1.º $1431,82 = 12a + 78b$
 2.º $8692,31 = 78a + 650b$
 a) Reducción: El cociente $\frac{78a}{78a} = 6,5$, factor por el que multiplicamos los dos miembros de la 1.ª ecuación obteniendo $1.º = 9631,83 = 78a + 507b$
 ambas: $2.º = 8692,31 = 78a + 650b$ y restando ambas: $939,52 = 0 + -143b$, de donde $b = 939,52 : -143 = -6,57$
 y aplicando este valor en la ecuación 1.ª $1431,82 = 12a + 78(-6,57)$; $1431,82 = 12a + (-512,46)$; $1944,28 = 12a$; $a = 1944,28 : 12 = a = 162,02$
 b) Regla de determinantes de Cramer (salto de caballo). - $a = \frac{(\sum y \sum x^2) - (\sum x \sum xy)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$; $a = 166,19$
 $b = \frac{n \sum xy - (\sum x \sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$; $b = -6,57$

Valores de la recta ajustada. En la ecuación de la recta, los valores de y, son distintos para cada punto de X en el diagrama ($y = f(x)$); $y = a + bx$. Para $x = 1$ (1.º punto de la recta) $y_1 = a + b$; $y = 169,62$
 Para $x = 12$ (último punto); $y_2 = a + 12b$; $y = 87,35$

Clave de determinantes de Cramer, para resolver las incógnitas en un sistema de dos ecuaciones, con incógnitas a, b.

1.º Se separan en columnas los miembros idénticos de ambas ecuaciones - se presentan los determinantes dejando solo los coeficientes, sin las incógnitas y presumiendo para el valor de cada incógnita, en el numerador, de toda la columna en que figure como factor y para el denominador, común a ambas, de todos los primeros miembros. - Los coeficientes restantes se multiplican en esta y según el orden que correspondan:

2.º Determinantes. Numerador de a... $\begin{vmatrix} \sum y & \sum x \\ \sum xy & \sum x^2 \end{vmatrix} = (\sum y \sum x^2) - (\sum x \sum xy)$

Numerador de b... $\begin{vmatrix} \sum y & n \\ \sum xy & \sum x \end{vmatrix} = (n \sum y) - (\sum x \sum y)$

Denominador común = $\begin{vmatrix} n & \sum x \\ \sum x & \sum x^2 \end{vmatrix} = (n \sum x^2) - (\sum x)^2$

Y aplicando los valores numéricos, se obtienen los de las incógnitas correspondientes.

Si en el diagrama obtenido con las tasas que figuran en la tabla de valores de X e Y, trazamos una recta con los valores de $y_1 = 169,62$, o $y_2 = 87,35$, esta recta cortará el diagrama, cumpliendo las condiciones del principio de los mínimos cuadrados, siendo la recta de mejor ajuste.

11/ Tendencia en las series cronológicas - Variación en números índices - Ajustamiento de curvas geométricas - Cálculo de la recta ajustada. -

1º **Números índices** - Partiendo de una fecha que inicie la variación que se estudia en cuyo momento los valores de los fenómenos se consideraron = 100, se va viendo en fechas sucesivas que se marcan en diagramas (eje de abscisas), la proporción que los nuevos valores hallados, tienen respecto del valor de partida, considerado convencionalmente 100 - Ej: si en fecha inicial el valor hallado (750) se anotó como 100, en nueva fecha en que obtuvimos 700, anotaremos en el diagrama = 100, como índice - Se utiliza mucho para comparar los precios de distintos artículos que pueden seguirse por separado en el mismo diagrama, aunque partiendo todos de un solo punto, la fecha inicial y el valor 100 idénticos - La distinta inclinación, hace visible la tendencia.

2º **Ajustamiento de una recta en el diagrama de coordenadas** - Método de los mínimos cuadrados - Consiste en calcular el trazo de una recta que cumpla las oscilaciones del diagrama cumpliendo la siguiente condición: "Es mínima la suma de los cuadrados de las distancias que en cada punto, hay desde la recta obtenida hasta el correspondiente del diagrama, medidas en cada ordenada" - Se suman los cuadrados, para anular los signos que resultan al cruzar la recta, las oscilaciones del diagrama. La suma final de estas distancias, es el minimum que dentro de la recta, puede concebirse. Con esta condición, la recta cura el diagrama compensando sus oscilaciones y hace objetiva la tendencia - Si en el trazado se ve que esta compensación no queda establecida, deben repetirse los cálculos pues está mal determinada.

El cálculo de la recta, ha de darse, para sus elementos analíticos totales ($y = a + bx$), los valores que la hacen cumplir aquella condición - Recordamos que en los diagramas, los datos que marcan la cuantía del fenómeno, se describen sucesivamente en la ordenada de cada tiempo, según el valor que marca la escala del eje de ordenadas, que se llama también "eje de las y". Los datos de los tiempos se inscriben sucesivamente en el eje de abscisas o "eje de las x". - Cada punto de la recta en el cuadro de coordenadas, está determinado por dos valores variables (x e y), siendo x (tiempo), la variable independiente. Los otros elementos que figuran en la ecuación de la recta (a, b) se llaman constantes, porque tienen el mismo valor en todos los puntos; son elementos reguladores, llamados en general **parámetros** y que regulan la posición, velocidad, o grado de inclinación de y en la recta, dos: a - valor que en el eje de las y "encuentra la prolongación de la recta"; b, mide la inclinación de la recta respecto del eje de abscisas; es positivo el valor de a en casi todos los fenómenos biológicos (cuadro superior derecho del sistema de coordenadas); el valor de b es negativo si la recta es descendente y positivo si la recta es ascendente. Aunque cada punto de la recta, tiene valores distintos de x, y, bastan los términos extremos que ajusten al diagrama, pues solo una recta pasa por ellos.

Por cálculo diferencial se deducen las dos ecuaciones que nos dan la posición de la recta que cumple la condición de los mínimos cuadrados respecto del diagrama; son las siguientes: Ecuaciones de la recta que pasa por dos puntos condicionados: $\sum y = na + b \sum x$ (1ª); $\sum xy = \sum xa + b \sum x^2$ (2ª). - Con los datos del diagrama (tabla de valores), podremos deducir los parámetros a, b y valores x, y, de la recta ajustada -

Tasa de mortalidad por tuberculosis pulmonar

| (por 100.000 hab.) | | Barcelona (C.), 1925 - 1936 - | | |
|--------------------|-----------|-------------------------------|------------------------|--------------|
| Años | Tasas - Y | Valores X | Valores X ² | Productos XY |
| 1925 | 156,25 | 1 | 1 | 156,25 |
| 1926 | 151,05 | 2 | 4 | 302,10 |
| 1927 | 142,09 | 3 | 9 | 442,27 |
| 1928 | 141,50 | 4 | 16 | 566,00 |
| 1929 | 145,18 | 5 | 25 | 725,90 |
| 1930 | 117,54 | 6 | 36 | 705,24 |
| 1931 | 123,33 | 7 | 49 | 863,31 |
| 1932 | 107,73 | 8 | 64 | 861,34 |
| 1933 | 112,73 | 9 | 81 | 1014,57 |
| 1934 | 100,59 | 10 | 100 | 1005,90 |
| 1935 | 86,92 | 11 | 121 | 956,12 |
| 1936 | 90,90 | 12 | 144 | 1090,80 |
| | 1481,82 | 78 | 650 | 8692,37 |
| | $\sum y$ | $\sum x$ | $\sum x^2$ | $\sum xy$ |

Ecuación 1ª = $1481,82 = 12a + 78b$
 2ª = $8692,37 = 78a + 650b$
 a) Reducción: El cociente $\frac{78a}{78a} = 6,5$, factor por el que multiplicamos los dos miembros de la 1ª ecuación obteniendo 1ª = $9631,83 = 78a + 507b$
 $2 = 8692,37 = 78a + 650b$ y restando ambas:
 $939,52 = 0 + -143b$, de donde
 $b = 939,52 : -143 = -6,57$
 y aplicando este valor en la ecuación 1ª
 $1481,82 = 12a + 78(-6,57)$; $1481,82 = 12a - 512,46$
 $1994,28 = 12a$; $a = 1994,28 : 12 = a = 166,19$
 b) Regla de determinantes de Cramer (salto de caballo) - $a = \frac{(\sum y \sum x^2) - (\sum x \sum xy)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$; $a = 166,19$
 $b = \frac{n \sum xy - (\sum x \sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$; $b = -6,57$

Valores de la recta ajustada. En la ecuación de la recta, los valores de y, son distintos para cada punto de x en el diagrama ($y = f(x)$); $y = a + bx$. Para $x = 1$ (1º punto de la recta) $y = a + b$; $y = 182,62$. Para $x = 12$ (último punto), $y = a + 12b$; $y = 37,35$

Clave de determinantes de Cramer, para resolver las incógnitas en un sistema de dos ecuaciones, con incógnitas a, b -

1ª Se separan en columnas los miembros idénticos de ambas ecuaciones -

| | | |
|-----------|-----------|--------------|
| $\sum y$ | na | $b \sum x$ |
| $\sum xy$ | $\sum xa$ | $b \sum x^2$ |

 Se presentan los determinantes dejando solo los coeficientes, sin las incógnitas y previendo para el valor de cada incógnita, en el numerador, de toda la columna en que figure como factor para el denominador (comienzo a arriba), de todos los primeros miembros - Los coeficientes restantes se multiplican en aspa y según el orden que establemos:

2ª Determinantes: Numerador de a ... $\sum y \sum x^2 - (\sum x \sum xy)$
 Numerador de b ... $n \sum xy - (\sum x \sum y)$
 Denominador común = $n \sum x^2 - (\sum x)^2$

Y aplicando los valores numéricos, se obtienen los de las incógnitas correspondientes.

Si en el diagrama, obtenido con las tasas que figuran en la tabla de valores de x e y, trazamos una recta con los valores de $y_1 = 157,62$, e $y_2 = 87,35$, esta recta cortará el diagrama, cumpliendo las condiciones del principio de los mínimos cuadrados, siendo la recta de mejor ajuste -

Se aplican estos valores a las ecuaciones 1ª y 2ª, sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (parámetros a y b), que se despejan para, aplicarlos en la ecuación ($y = a + bx$).

11-111
Wash. Sm.

Cancer y tumores malignos.- Mortalidad.- Morbilidad.- Supervivencias.- Recidivas en tratamientos diversos.- Porcentajes.- Casos-

Cancer respiratorio.- Sexo.- Varías naciones
Casos a 100,000 hab. de su sexo.- Estado actual.
Promedio de 1949-50-51 y 52.

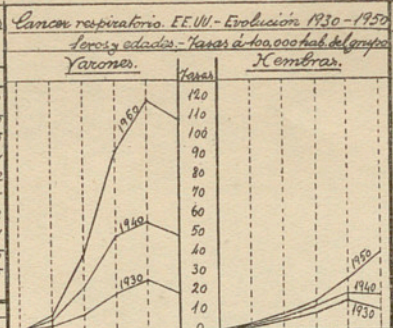
| Varones | | Mujeres | |
|-------------------|-------|-------------------|-------|
| Inglaterra | 55.67 | Esocia | 11.52 |
| Esocia | 49.27 | Inglaterra | 10.55 |
| Suiza | 31.75 | Francia | 6.05 |
| Holanda | 27.62 | EE.UU. de América | 5.17 |
| Francia | 25.76 | Dinamarca | 5.12 |
| EE.UU. de América | 23.77 | Suiza | 4.95 |
| Dinamarca | 20.07 | Noruega | 4.82 |
| Italia | 13.92 | Holanda | 3.97 |
| Noruega | 10.45 | Italia | 3.95 |
| Japón | 4.20 | Japón | 1.85 |

Evolutione recientes en distintos años

| Varones | 1967-1950 | 1951-1952 | Mujeres | 1967-1950 | 1951-1952 | | | | |
|------------|-----------|-----------|---------|-----------|------------|------|------|------|------|
| Esocia | 41.4 | 48.7 | 10.7 | 18.3 | Binamarca | 4.3 | 4.3 | 5.4 | 6.5 |
| Inglaterra | 41.5 | 53.6 | 18.1 | 61.4 | Inglaterra | 9.9 | 10.4 | 10.9 | 11.3 |
| Binamarca | 46.7 | 18.1 | 26.1 | 28.2 | Noruega | 3.6 | 4.9 | 4.6 | 5.4 |
| Francia | 24.7 | 25.6 | 27.3 | 28.2 | Italia | 3.4 | 3.9 | 4.3 | 4.5 |
| Suiza | 25.1 | 20.9 | 23.9 | 32.5 | Francia | 5.6 | 6.0 | 6.5 | 6.1 |
| EE.UU. | 24.5 | 23.1 | 24.4 | 26.1 | Esocia | 10.8 | 13.0 | 11.8 | 10.9 |
| Holanda | 24.5 | 25.9 | 24.9 | 30.3 | EE.UU. | 4.9 | 5.2 | 5.2 | 5.4 |
| Italia | 13.3 | 14.3 | 14.5 | 16.4 | Japón | 1.2 | 2.0 | 2.0 | 2.2 |
| Noruega | 9.0 | 10.9 | 10.2 | 11.9 | Holanda | 4.4 | 4.0 | 5.1 | 4.0 |
| Japón | 3.3 | 4.6 | 4.2 | 4.9 | Suiza | 4.7 | 4.9 | 5.5 | 4.7 |

Extirpación radio-quirúrgica del cancer.- 1935-1942
Porcentaje de supervivencias a cada aniversario.
EE.UU.-Mejora progresiva de los porcentajes.-
Diversas localizaciones.

| Año del tratamiento | En columna: Mejora de las técnicas - Mejora de supervivencias a cada aniversario | En columna: Mejora de las técnicas - Mejora de supervivencias a cada aniversario |
|---------------------|---|---|
| 1935 | 22.4 | 33.7 |
| 1936 | 43.5 | 35.1 |
| 1937 | 44.9 | 34.0 |
| 1938 | 44.5 | 35.3 |
| 1939 | 46.1 | 37.2 |
| 1940 | 47.3 | 40.4 |
| 1941 | 52.0 | 44.7 |
| 1942 | 54.6 | 47.5 |
| 1943 | 53.4 | 45.7 |
| 1944 | 54.4 | 47.6 |
| 1945 | 59.7 | 51.9 |



Grupos de edades
Muy importante la declinación de las tasas desde los 75 años especialmente en el varón. Es mundial.
Cancer de la 1ª mitad de la vida 15-44 años

EE.UU.-1953-1954.-Tercer estudio.- Localizaciones
Casos a 100,000 hab. de su grupo. (Ver "Arch. San. II")

| Localizaciones | Edad: 15-24 años | Edad: 25-34 años | Edad: 35-44 años |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Digestivo y peritoneo | 0.5 | 0.6 | 2.9 |
| Aparato respiratorio | 0.2 | 0.1 | 1.5 |
| Mama | — | — | 0.1 |
| Organos genitales | 1.1 | 0.8 | 1.8 |
| Cerebro y sistema nervioso | 0.9 | 0.8 | 2.0 |
| Huesos y otros | 0.5 | 0.6 | 1.6 |
| Linfaticos y del sist. hematopoyetico | 4.2 | 3.0 | 6.5 |
| Otros y desconocidos | 4.0 | 0.5 | 1.6 |
| Todas formas | 8.4 | 6.4 | 17.4 |
| (1) Hodgkin | 1.3 | 1.0 | 2.4 |
| Leucemia | 1.9 | 1.5 | 2.5 |
| Otros | 1.0 | 0.5 | 1.6 |

La incidencia de cada clase de tumores en los distintos grupos de sexo y edades, puede objetivarse por los porcentajes de cada localización al total.

Morbilidad.- Mortalidad 1953
Por 100,000 hab. = 224 con cancer.
Tasa de mortalidad = 153 (cancer)

| Distribución | Varones | Mujeres |
|--------------------------|---------|---------|
| Digestivo | 42.5 % | 38.5 % |
| Respiratorio | 24.0 % | — |
| Piel | 6.0 % | 8.0 % |
| Boca y faringe | 5.5 % | — |
| Genitales | 5.3 % | 20.5 % |
| Mama | — | 14.5 % |
| Otros y los no valorados | 16.7 % | 13.5 % |
| | 100.0 % | 100.0 % |

Morbilidad en casos supuestos sanos
Cancer de pulmones y tub. pulmonares - (Kalthron 1955.- Sobre 225952 hab. al año)
Cancer del varón = 6.7 por 10,000 var.
3da. de la hembra = 0.57 por 10,000 hom.
Evolucion silenciosa; el 80% inoperables.
"Tuberculosis pulm. activa" = 7 p. 10,000.

Cancer respiratorio en el hombre
Solo fumadores = 181766 (de 50-70a)
Prevalencia sobre 3416 def. "otras causas"
Grupo de 55-59 años = 60% más alti.
60-64 años = 102% más alti.
> 65 años = 30% más alti.
Declinacion final propia del cancer de pulmones.
Ejercicio de porcentaje sobre el que dan los grupos de menor edad.
- Incidencia mama: fuman solo cigarrillos.
- Incidencia media: todas clases de tabaco.
- Incidencia minima: fumadores de puros.
- Fumadores de pipa: como no fumadores (Cuyler - Amer. Med. Assoc. 1954)

Cancer ginecológico. Probabilidades
En edades de mas de 40 años.
Relacion de las tasas especificas de mortalidad de cada forma, a la tabla de vida del mismo sexo. (1948-51)
- Cancer de mama = 5.2% - Cuello = 2.0%
- Cuello de matriz = 1.5% - Ovario = 0.9%
- Genitales ov. fijos = 0.2% (Stimwell y Gorbavell 1954)

Lej general de la mortalidad por cancer, segun edades
"El logaritmo de la mortalidad (en varas) por cancer, es función lineal de la edad - Duplica cada 6.3 años que es la escala biológica (Cancer primario sin nodulos ni metastasis - supervivencia) a los 5 años de tener muerte radical.
Cancer de mama = 67% - Piel = 50 %
Cuello uterino = 51% - Piel = 30 %
El cancer de mama entre 45-49 años, da mayor supervivencia - No hay relacion entre la supervivencia y la precocidad del tratamiento.

Cancer de matriz - Papocarcinoma 1º Histocarcinoma (Worthen, Woma 1900)
Residuas al 1º año = 25% - Al 2º año = 13%
Residuas al 3º año = 5.7% - Al 4º año = 1.7%
Residuas al 5º año = 1.1% - Al 6º año = 1.4%
Residuas al 7º año = 1.4% - En 1950 m.ia.
2º Recidivan solamente: (Sobre 244 casos)
- A los 3 años: Curacion absoluta = 4.7%
- Curacion relativa = 28.2% (negros no clasificados; no evolucion) (Kustner).
- A los 5 años: Curacion relativa = 13.8%
3º Radio y mesotario. (Diederlein - 35 casos)
A los 5 años: Curacion absoluta = 13.8%
Curacion relativa (operables) = 48%. Inoperables = 6.7% - Casos limitados = 20%
Tratamientos largos: Operables = 31% - Limitados = 36% - Inoperables = 10.4%
4º Radio solamente (Heber Dresden)
A los 5 años, sobre 129 casos - Curacion absoluta 21.9% - Casos limitados: Operables = 40% - Inoperables = 11% -
5º Rayos X y papienas dosis de radio. (Wink, Erlangen) - Sobre 244 casos - A los 4 años, y 9 meses - Curacion absoluta = 15% -
Para comparacion de los resultados del tratamiento, a los 5 años, mediante aplicacion del doble del "d.f." (V. G. 5).

Com.^o Correlación - Su medida. - Coeficiente de correlación de Pearson. - Diversas técnicas para obtenerle. - Regresión.

La comparación de series de fenómenos distintos, permite conocer si en sus características y evolución hay alguna ley o norma común reguladora; en caso positivo se dice que hay correlación; en caso contrario, ausencia de correlación. - Los fenómenos de causalidad idéntica dan coeficientes positivos de correlación, como también de asociación, por los que algunas veces, aquella puede sospecharse y descubrirse.

La correlación puede estimarse por una cifra, que mide su cuantía en el total de las series comparadas; tal es el coeficiente de correlación "r"; puede valorarse también, siguiendo las variaciones de cada término "paso a paso", lo que constituye la "regresión".

Cuando a medida que crecen los valores de una serie, crecen los de la otra, la correlación es directa (similitud y natalidad); es inversa si ocurre de modo opuesto en ambas, (vacunación y morbilidad); si crecen o decrecen en cuantía similar, se da la correlación lineal; puede variar una en norma lineal y la otra como potencial o exponencial, lo que da nombre y forma de cálculo a la correlación.

Comparando en diagrama la tendencia evolutiva de dos fenómenos se puede medir también la correlación, por las curvas de ajustamiento, especialmente la lineal. Con la correlación directa, máxima, en papel semilogarítmico, las líneas rectas de tendencia son paralelas.

Pearson estableció como medida su coeficiente "r". Si el valor máximo positivo, de correlación directa es +1; el máximo de correlación inversa es -1, siendo intermedios los valores fraccionarios que dan 0 (ausencia de correlación), dan los distintos grados de medida. Este coeficiente valora la dispersión de los datos de las series, por las desviaciones hasta la media, en razón de las desviaciones estándar, según la fórmula:

$$r = \frac{\sum d \cdot d'}{n \cdot \sigma \cdot \sigma'}$$

de la que hacemos aplicación en el ejemplo que sigue:

Coficiente de correlación de Pearson entre la "mortalidad general" y la de "tuberculosis pulmonar" en Barcelona (c), años de 1901 a 1948 (antes de los antibióticos).

| | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1º = Años | 1901 | 1910 | 1920 | 1930 | 1940 | 1948 |
| Series M _g | 2745 | 2306 | 2337 | 1369 | 1260 | 983 |
| Series T _P | 298,0 | 212,9 | 223,5 | 117,3 | 93,4 | 104,0 |
| Media | 1833,33 | 174,85 | 174,85 | 174,85 | 174,85 | 174,85 |
| Desviaciones: δ | +911,67 | +503,67 | +472,67 | +48,65 | -57,55 | -850,33 |
| δ² | 831142,19 | 253683,47 | 223662,82 | 2366,82 | 3312,00 | 723061,11 |
| Σ δ² | 231142,19 | 253683,47 | 223662,82 | 2366,82 | 3312,00 | 723061,11 |
| σ = √Σ δ² / n | 655,4 | 503,67 | 472,67 | 48,65 | 57,55 | 850,33 |
| σ² | 430,00 | 253,68 | 223,66 | 2366,82 | 3312,00 | 723061,11 |
| Σ d · d' | +123,15 | +38,05 | +48,65 | +57,55 | -81,45 | -70,85 |
| Σ d · d'² | 15165,92 | 1447,80 | 2366,82 | 3312,00 | 6634,10 | 5019,72 |
| Σ d · d'² / n | 15165,92 | 1447,80 | 2366,82 | 3312,00 | 6634,10 | 5019,72 |
| σ · σ' | 33746,36 | 33746,36 | 33746,36 | 33746,36 | 33746,36 | 33746,36 |
| Coeficiente de correlación | r = 0,97 | r = 0,97 | r = 0,97 | r = 0,97 | r = 0,97 | r = 0,97 |
| Correlación | lineal, directa, positiva muy fuerte. | lineal, directa, positiva muy fuerte. | lineal, directa, positiva muy fuerte. | lineal, directa, positiva muy fuerte. | lineal, directa, positiva muy fuerte. | lineal, directa, positiva muy fuerte. |

Normas para abreviar los cálculos, sin manejar las desviaciones: $r = \frac{\sum (d \cdot d')}{n \cdot \sigma \cdot \sigma'}$

- 1º Para el numerador: $\sum (d \cdot d') - (M_a \cdot M_a')$
 - a). Media aritmética de los productos sucesivos de los datos: - - - - -
 - b). Restar el producto de las medias aritméticas de cada serie de datos. -

Datos:

| | |
|-------------------------|--|
| 2745 x 298 = 818010,0 | Ma. de la serie a = 1833,33 x |
| 2306 x 212,9 = 490947,4 | Ma. de la serie a' = 174,85 x |
| 2337 x 223,5 = 522319,5 | Su producto = - 320557,75 |
| 1369 x 117,3 = 160583,7 | |
| 1260 x 93,4 = 117684,0 | |
| 983 x 104,0 = 102232,0 | |
| Σ (d · d') | 2217776,6 = 368629,45 - 320557,75 = 48071,70 |

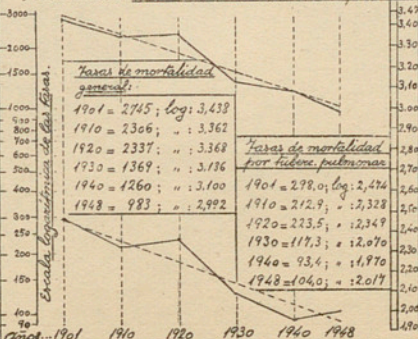
2º Para el denominador (desviaciones standard, sin manejar las desviaciones):

a). Cuadrado de los datos y su promedio:

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Series a: | 2745² = 7535025 | Series a': | 298,0² = 88804,00 |
| 2306² = 5317636 | 2306² = 5317636 | 212,9² = 45326,44 | 212,9² = 45326,44 |
| 2337² = 5461569 | 2337² = 5461569 | 223,5² = 49952,25 | 223,5² = 49952,25 |
| 1369² = 1874161 | 1369² = 1874161 | 117,3² = 13759,29 | 117,3² = 13759,29 |
| 1260² = 1587600 | 1260² = 1587600 | 93,4² = 8723,56 | 93,4² = 8723,56 |
| 983² = 966289 | 983² = 966289 | 104,0² = 10816,00 | 104,0² = 10816,00 |
| Σ a² = 22742280 | Σ a² = 22742280 | Σ a'² = 217381,56 | Σ a'² = 217381,56 |
| Σ a² / n = 3790380,00 | Σ a² / n = 3790380,00 | Σ a'² / n = 35230,25 | Σ a'² / n = 35230,25 |
| Σ a · a' = 3361098,89 | Σ a · a' = 3361098,89 | Σ a · a' = 30572,52 | Σ a · a' = 30572,52 |
| Σ a · a'² = 429281,71 | Σ a · a'² = 429281,71 | Σ a · a'² = 3657,73 | Σ a · a'² = 3657,73 |
| σ = 655,4 | σ = 655,4 | σ' = 75,2 | σ' = 75,2 |

Producto σ · σ' = 49263,52. - Coeficiente de correlación "r" = $\frac{48071,70}{49263,52} = 0,97$ (durante el desarrollo queda dividido el cuadrado: n).

Para una correlación directa de valor positivo máximo, las tendencias son paralelas.



Ajuste de recta a ambos diagramas.

(Valores de "y" en logaritmos de base 10.)

1º Mortalidad general:
y_g = 3,462
y_e = 3,002

2º Mortalidad por tuberc. pulmonar:
y_t = 2,46
y_e = 1,94

Sensiblemente paralelas como dice su coeficiente de correlación = 0,97.

01) Ajustamiento de curvas a los diagramas cronológicos. - Ajuste de una recta por el método de los coeficientes. - Curva de mejor ajustamiento.

El estudio de las progresiones aritméticas aplicado a los polinomios, como son las ecuaciones de los mínimos cuadrados, permite simplificar los sumatorios (Σ); se obtienen otras ecuaciones, a las que pueden adaptarse coeficientes generales, que hacen más sencilla la deducción del valor de los parámetros incógnitas.

1º. El valor Σy , puede ser la progresión: $m_1 = y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n = \Sigma y$
 2º. El valor Σxy , puede ser la progr.: $m_2 = y_1 + 2y_2 + 3y_3 + \dots + ny_n = \Sigma xy$
 3º. El valor $\Sigma x^2 y$, puede ser la progr.: $m_3 = y_1 + 4y_2 + 9y_3 + \dots + n^2 y_n = \Sigma x^2 y$

Como se ve los valores de m , en las tres ecuaciones, dependen exclusivamente de los de la serie que estudiamos (y). Si de la tabla que va al pie, tomamos los de A, B, C, en la línea R (num. de binomios - V. J. T.) deducimos directamente los parámetros a, b , de la recta y con la ecuación general de la misma ($y = a + bx$), obtendremos cifras para cada punto de X, (los dos ortomios, bastan), en la tendencia.

$a = Am_0 + Bm_1 = A \Sigma x + B \Sigma xy = (487,82 \cdot 0,378) + (6692,31 \cdot 0,0454)$
 (los valores de B son negativos; son los de Po R, n. Binomios)

$b = Bm_0 + Cm_1 = B \Sigma y + C \Sigma xy = (487,82 \cdot 0,0454) + (6692,31 \cdot 0,00699)$
 y operando, tenemos, $a = 165,49$; $b = -6,51$. - Son los parámetros de la recta ajustada al diagrama de "A. J. T."

Tabla de coeficientes para el ajuste de rectas.

Los valores P son los dígitos sucesivos de X en el eje de abscisas.

| P | A | B | C |
|----|----------------|-----------------|-----------------|
| 2 | 5,000 0000 000 | 3,000 0000 009 | 2,000 0000 000 |
| 3 | 2,333 3333 333 | -1,000 0000 000 | 0,500 0000 000 |
| 4 | 1,500 0000 000 | 0,500 0000 000 | 0,200 0000 000 |
| 5 | 1,100 0000 000 | 0,300 0000 000 | 0,100 0000 000 |
| 6 | 0,866 6666 667 | 0,200 0000 000 | 0,0574 4285 714 |
| 7 | 0,714 2857 143 | 0,142 8571 429 | 0,0357 1428 571 |
| 8 | 0,607 1428 571 | 0,107 1428 571 | 0,0238 952 381 |
| 9 | 0,527 7777 778 | 0,0833 3333 333 | 0,0166 6666 667 |
| 10 | 0,466 6666 667 | 0,0666 6666 667 | 0,0124 2121 212 |
| 11 | 0,418 1818 182 | 0,0546 4545 455 | 0,0090 9090 909 |
| 12 | 0,378 7878 788 | 0,0454 5454 545 | 0,0069 3006 993 |
| 13 | 0,346 1538 462 | 0,0384 5454 545 | 0,0054 9450 545 |
| 14 | 0,318 6813 187 | 0,0329 6703 297 | 0,0035 5604 396 |
| 15 | 0,295 2380 452 | 0,0285 7142 857 | 0,0024 1428 571 |

Para series cronológicas de más de 15 Binomios deben buscarse los coeficientes de A, B, C, en tablas de más amplitud (V. Davis Nelson, pag 412).

La expresión de la tendencia en las series dinámicas o cronológicas, mediante curvas geométricas, permite deducir las leyes analíticas que, siendo fenómenos de marcha ordenada o de terminados períodos de tiempo, regular la sucesión de los hechos, permitiendo formular pronósticos, interpolar términos, regularizar las variables contiguas (Conso) y comparar fenómenos distintos en su relación con las causas determinantes, finalidades todas de la estadística.

Como todas las curvas, matemáticamente son adaptables, es necesario en primer término, distinguir las principales funciones que pueden representar y elegir para cada diagrama, la curva que más se adapte a sus oscilaciones, imita manera de poder aplicar al fenómeno, las leyes analíticas. Las curvas principales de ajuste en Estadística, son: la recta, la parábola, la hipérbola y las curvas exponencial y la logarítmica.

La recta, expresión de la función lineal, tiene como ecuación más elemental, la de $y = a + bx$, que hemos aplicado en los ajustamientos anteriores; en su recorrido, la variación de la variable independiente (X), determina la modificación del valor de la otra variable en su misma cuantía y directa o inversa proporcionalidad.

La parábola equitativa o canónica, expresa función potencial positiva cuyo mayor exponente es el cuadrado de la variable independiente; en su más sencilla ecuación $y = a + bx + cx^2$, se ve que el valor de "y" ha de variar en razón del cuadrado de X, en su producto con el parámetro "c", que modela la curva de la parábola. En la sucesión de una curva parabólica de "n" grados, la parábola cúbica, también potencial, da una variación evolutiva a los valores de "y", mucho más fuerte; su ecuación elemental es $y = a + bx + cx^2 + dx^3$; es recurrente casi exponencial, modelado en su forma, por los parámetros ortomios. - Animita, irregular; una recta, la corta 3 veces y 4 a la cuadrática. - Expresión de fenómenos biológicos complejos, son las funciones parabólicas, fertilidad nupcial en relación a los años de matrimonio; variación de la población según edades sucesivas, etc. -

La hipérbola, función potencial negativa, $y = ax^{-1}$ que por propiedad de los exponentes negativos para $y = a \cdot x^i$ y por tanto X, y, son inversamente proporcionales, frecuencias de Binomios. En la curva exponencial el valor de "y", varía como X considerado como exponente $y = a^x$. - Nomina trascendente, crecimiento de la materia viva de volubilidad vegetativa (cultivos, etc.) - Curva de Gauss. - La curva logarítmica, tiene por ecuación $y = a \cdot \log x$. - Tiene

Determinación propia de la curva de mejor ajuste. Es aquella, en la suma de los mínimos cuadrados, cuya suma de las distancias desde el diagrama a la curva, elevadas al cuadrado y medidas en las ordenadas, es el minimum posible, mas próximo a cero.

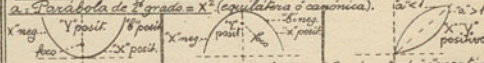
La suma de las diferencias entre los valores reales (diagrama) y los teóricos de la curva "U", está dada por las fórmulas siguientes:

En el ejemplo que desarrollan Jula y Kendall, se tiene:
 a). Caso de la recta ajustada: $U = \Sigma y^2 - a \Sigma y - b \Sigma x(x^2)$
 $\Sigma y = 32,97$; $\Sigma y^2 = 459,4363$; $\Sigma x(x^2) = 14736,19$
 $a = 0,659759789$. (deben darse 9 decimales)
 $b = 0,027408722$
 $"U" = (459,4363 - 54,74027) - 403,90014 = 0,7959$

b). Si al mismo ajustamos una parábola equitativa -
 $U = \Sigma y^2 - a \Sigma y - b \Sigma x(x^2) - c \Sigma x(x^3)$. -
 $\Sigma x(x^3) = 2819909,45$
 $a = 3,550990c$
 $b = 0,0092912357$
 $c = 0,00010695412$
 $U = 459,4363 - 294,6256 - 136,917 - 21,756 = 0,1274$

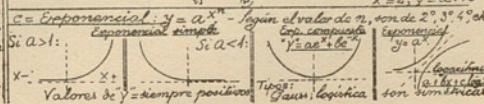
c). Para la parábola cúbica con sus fórmulas propias, el valor de "U" es de 0,04.
 Con esta comparación de los valores de "U", se deduce que la curva que más se ajusta al diagrama, es la parabólica cúbica.

Características geométricas de las principales curvas.

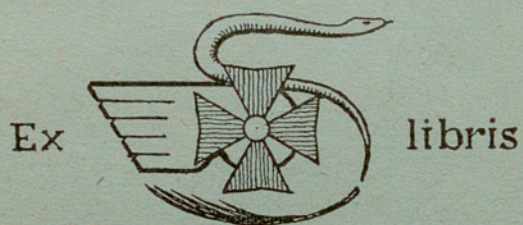
a). Parábola de 2º grado = X^2 (equitativa o canónica). $x^2 < x^3$


Los sucesivos puntos de la curva van variando como el cuadrado de X.
 $b =$ Hipérbola = $Y = ax^{-1}$; $y = \frac{a}{x}$; $a = ax \cdot y$ ($y=0, x=00$).

Ley de Mendeleeff.
 Distribuciones de frecuencias de Binomios (infecciones).


c). Exponencial: $y = a^x$ según el valor de "a", son de 2º, 3º, 4º, etc. Capa exponencial decreciente.
 Si $a > 1$: $y = a^x$
 Si $a < 1$: $y = a^{-x}$


FO-29-31



42758 C. P. Caridad, Imp.-Escuela