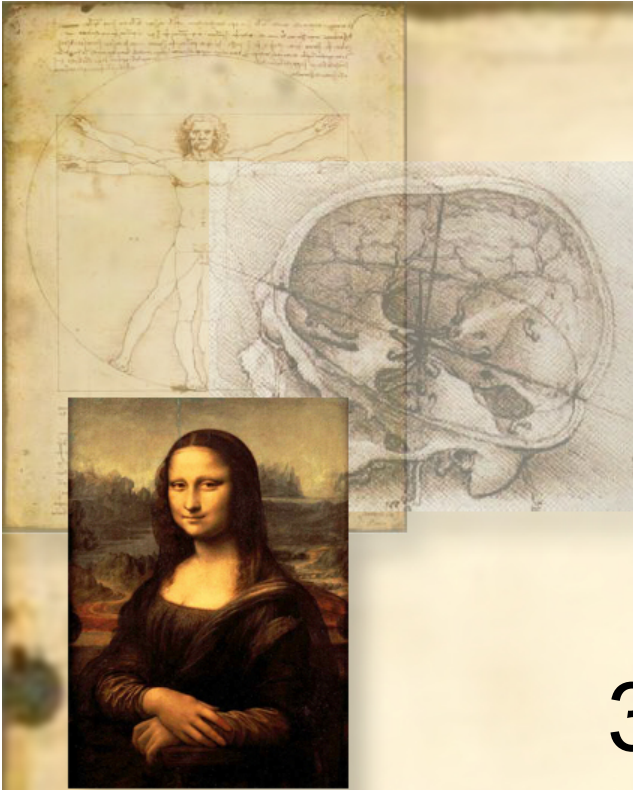
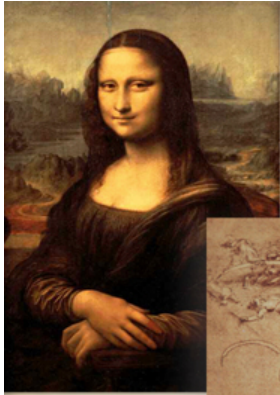


EPIDEMIOLOGIA

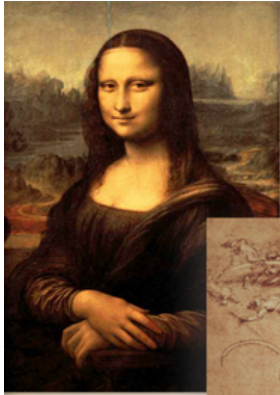
3. Midiendo la ocurrencia
de la enfermedad:
morbilidad y mortalidad.





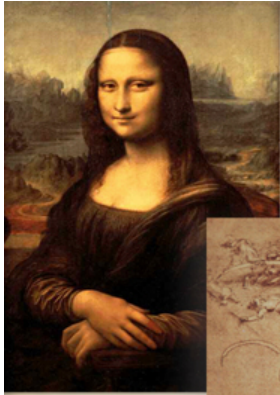
Medición, variables y escalas.

- **Medición:**
 - Asignar un número o una calificación a alguna propiedad específica de un individuo, una población o un evento usando ciertas reglas.



Medición, variables y escalas.

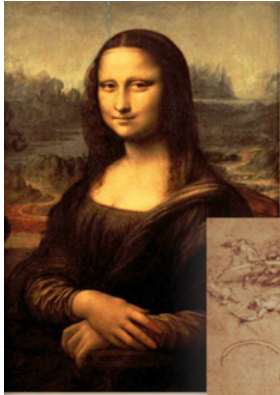
- **Variables.**
 - Aquellos atributos o características, de las personas o de los grupos de estudio que cambian de una situación a otra o de un tiempo a otro y que, por lo tanto, pueden tomar diversos valores.



Medición, variables y escalas.



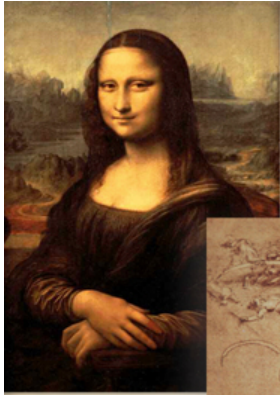
- **Escalas.**
 - **Formas de medición.**
 - **Cualitativas**
 - Nominal (enfermos, sanos; sexo; raza; estado civil)
 - Ordinal (leve, moderado, severo)
 - **Cuantitativas**
 - De intervalo (coeficiente intelectual, grados C°)
 - De razón (niveles de colesterol, de glucosa)



Cálculo de proporciones, tasas y razones.

- **Proporciones:** Medidas que expresan la frecuencia con la que ocurre un evento en relación con la población total en la cual ésta puede ocurrir.

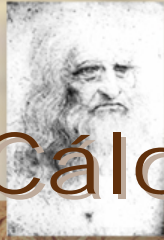
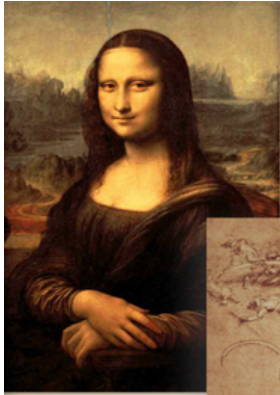
$$\frac{\underline{3 \text{ muertes}}}{100 \text{ personas}} = 0.03$$



Cálculo de proporciones, tasas y razones.

- **Tasas:**
 - Es la magnitud del cambio de una variable por unidad tiempo en relación con el tamaño de la población en riesgo de experimentar el suceso.

$$\frac{\text{\# eventos nuevos -pobl-tiempo}}{\text{\# total de individuos en riesgo en esa población, en ese tiempo}} \times 10^n$$



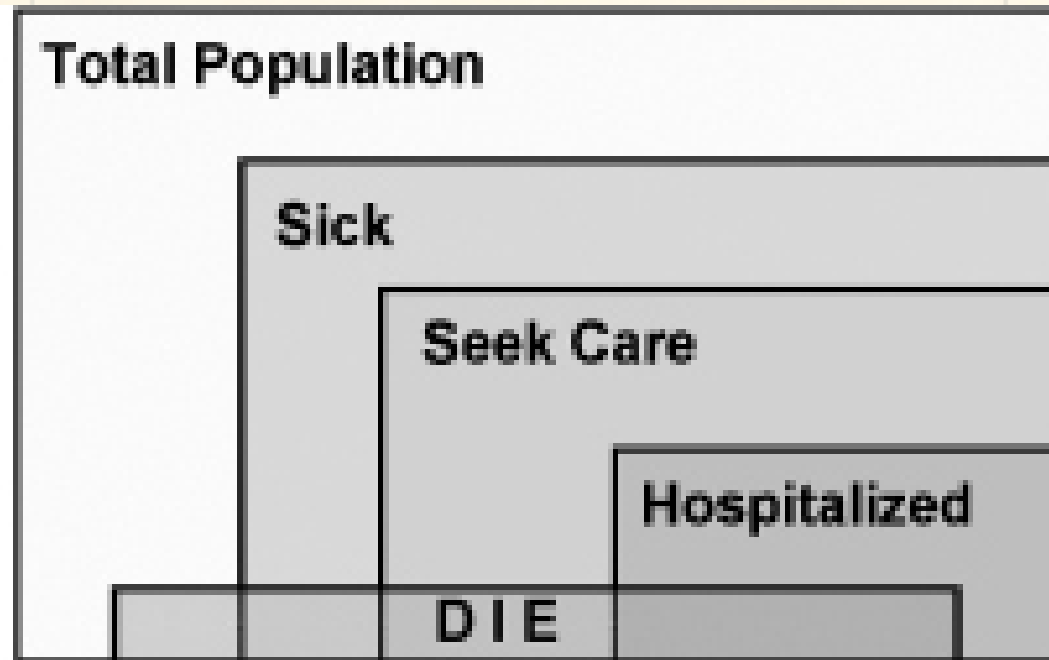
Cálculo de proporciones, tasas y razones.

- **Razones:**
 - Magnitudes que expresan la relación aritmética existente entre dos eventos en una misma población, o un solo evento en dos poblaciones.

$$\text{Razón hombre:mujer} = \frac{4000}{5000} = 0.8$$

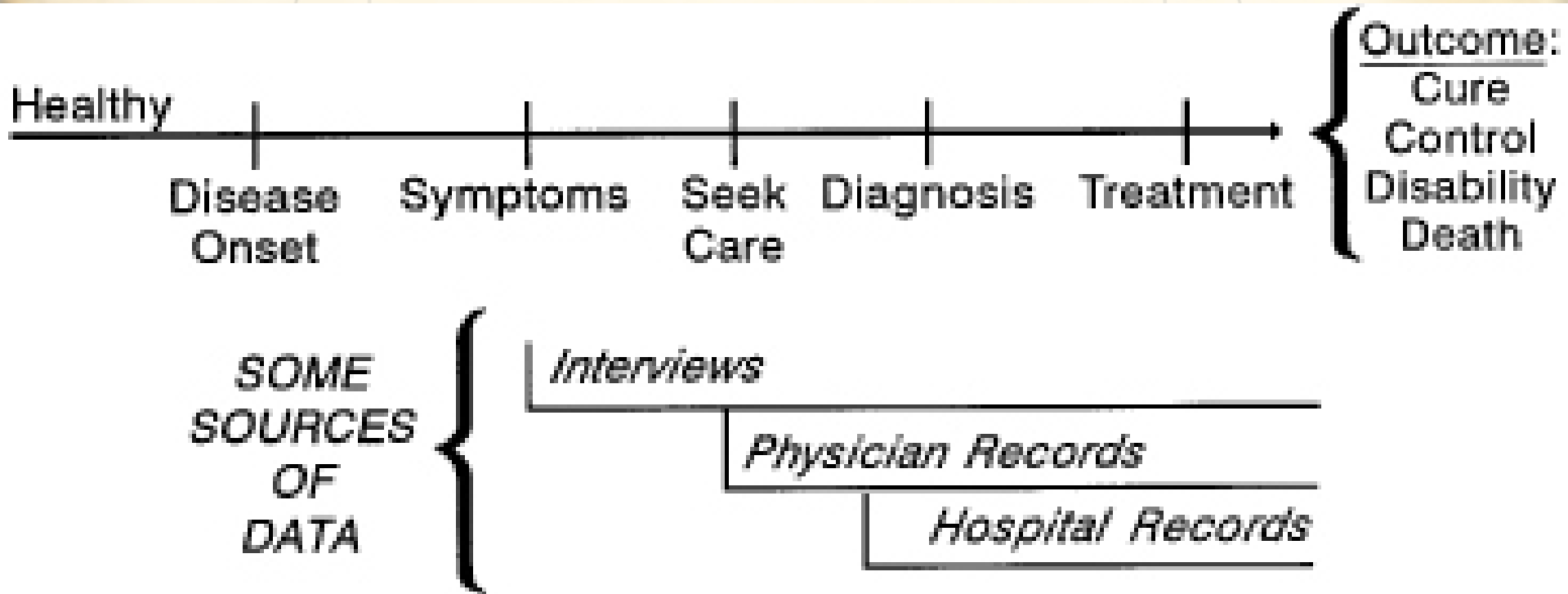


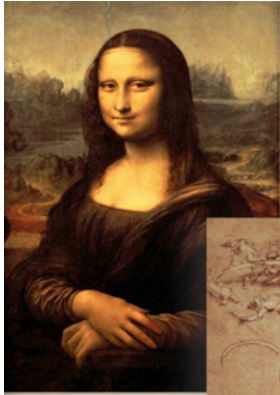
Medición de la enfermedad en diferentes escenarios.





Medición de la enfermedad en diferentes escenarios.

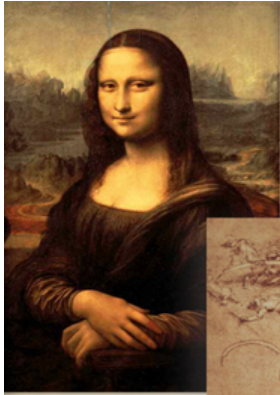




Medidas de morbilidad.

- **Incidencia:**
 - Es el número de casos nuevos de una enfermedad que ocurren durante un período específico de tiempo en una población en riesgo de desarrollar la enfermedad.

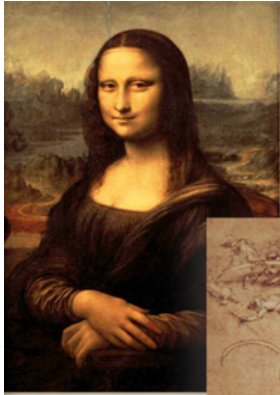
$$\frac{\text{Nº casos nuevos en pobl tiempo}}{\text{Nº de personas en riesgo de desarrollar la enfermedad durante ese periodo}} \times 10^n$$



Medidas de morbilidad.

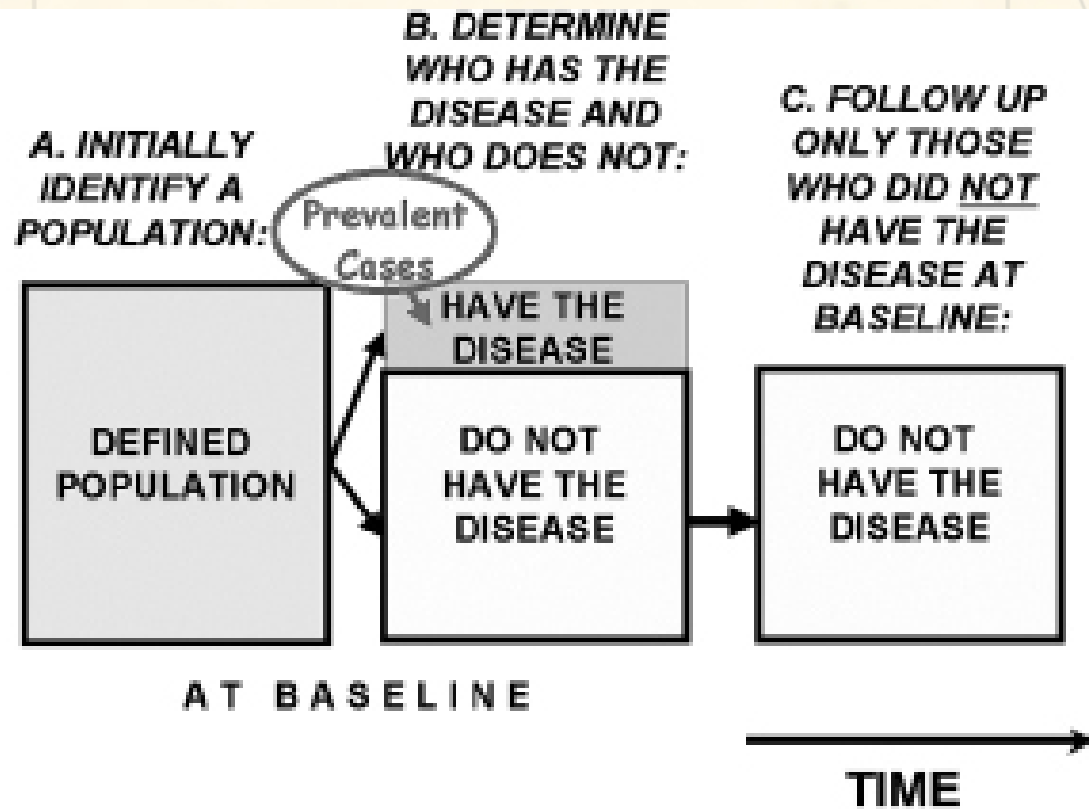


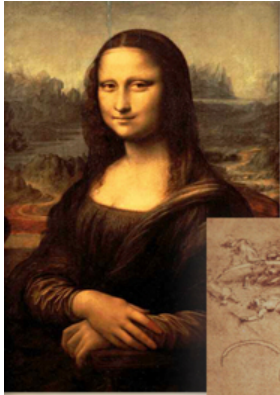
- **Incidencia:**
 - Casos nuevos.
 - Mide la transición de un evento (sano) a otro (enfermo): medida de riesgo
 - El denominador incluye a todos los individuos en riesgo, incluso los que son detectados como casos en ese lapso
 - Tiempo: 1 semana, 1 mes, 1 año, etc.



Medidas de morbilidad.

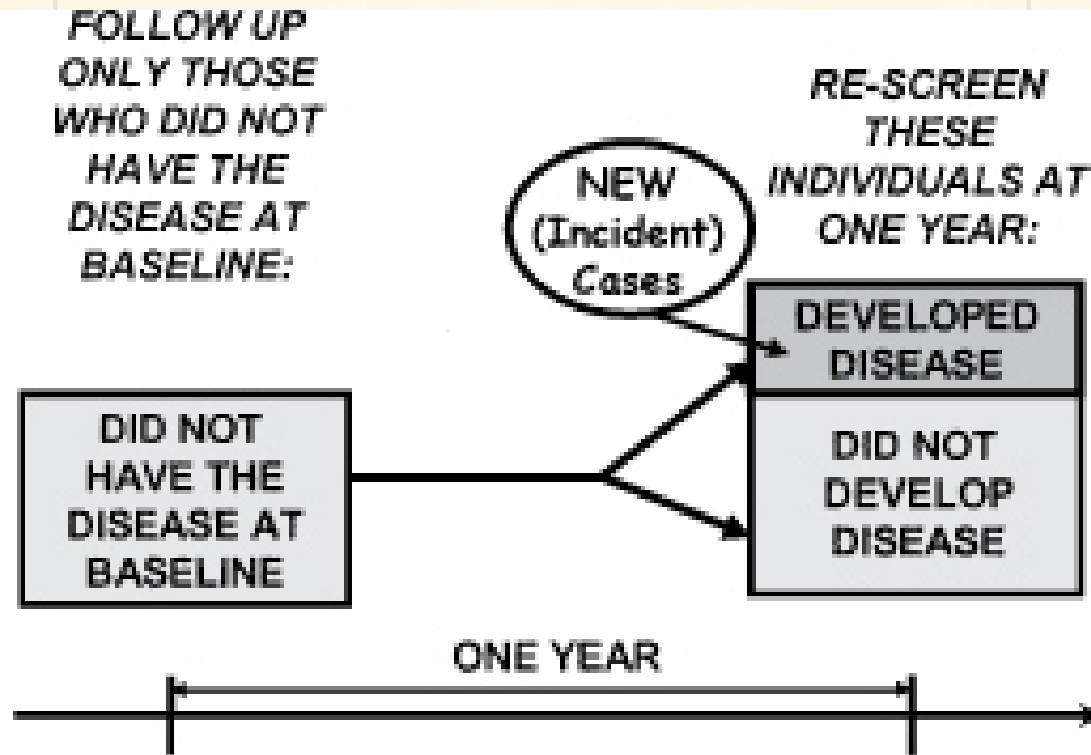
- **Incidencia:**

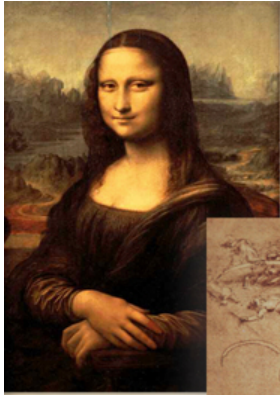




Medidas de morbilidad.

- **Incidencia:**





Medidas de morbilidad.

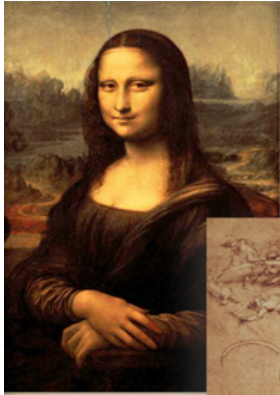
- **Incidencia:**

- **Incidencia acumulada.**

$$\frac{\text{No. de casos nuevos}}{\text{media poblacional en un periodo determinado}} \times 10^n$$

- **Tasa de incidencia.**

$$\frac{\text{No de casos nuevos}}{\text{Total de periodos de seguimiento libres de enfermedad (persona-año)}} \times 10^n$$



Medidas de morbilidad.

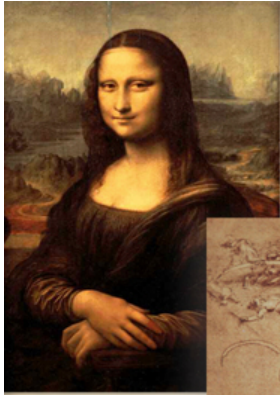


Persona	No. años de seg.
1	3
2	8
3	10
4	9
5	6
6	4
7	1
8	2
9	8
10	7
11	5
12	3

Tasa de incidencia:

3 personas enfermaron

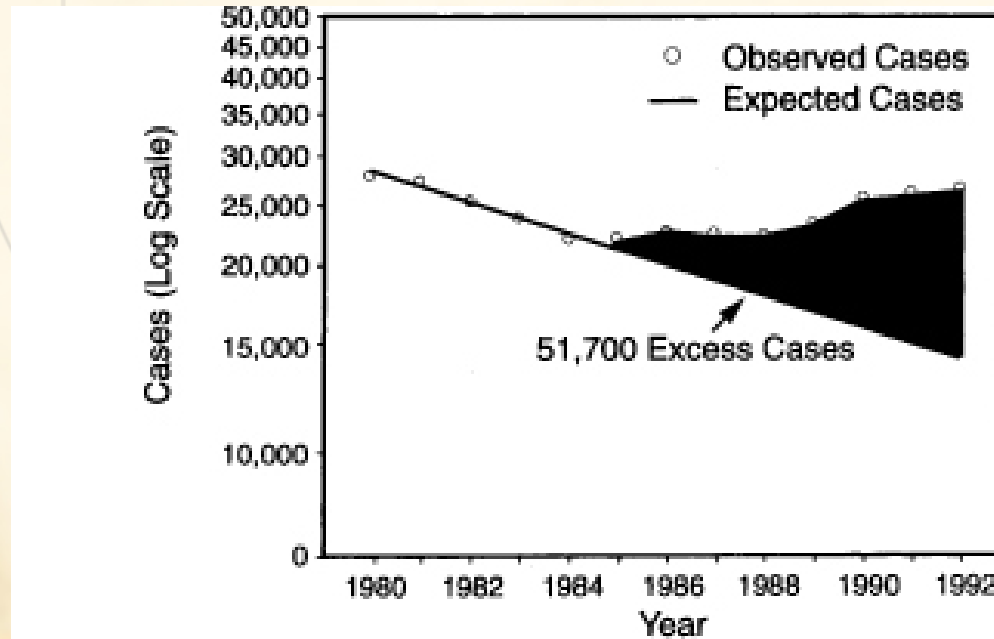
$$\frac{3}{66} = 4.5 \times 100 \text{ p-a-o}$$

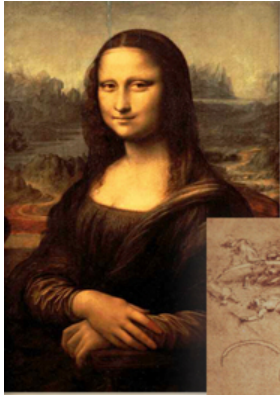


Medidas de morbilidad.

- **Incidencia:**
- **Tasa de ataque.**

$$\frac{\text{No. de casos}}{\text{Total de personas que estuvieron en riesgo}} \times 10^n$$





Medidas de morbilidad.

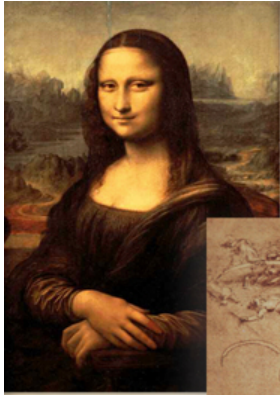
- **Prevalencia:**

- Es una proporción que indica la frecuencia de un evento.

No total de casos existentes en el momento t

total de la población en el momento t

x 10ⁿ



Medidas de morbilidad.

- **Prevalencia:**

- **Prevalencia puntual.**

¿Sufre usted de asma?

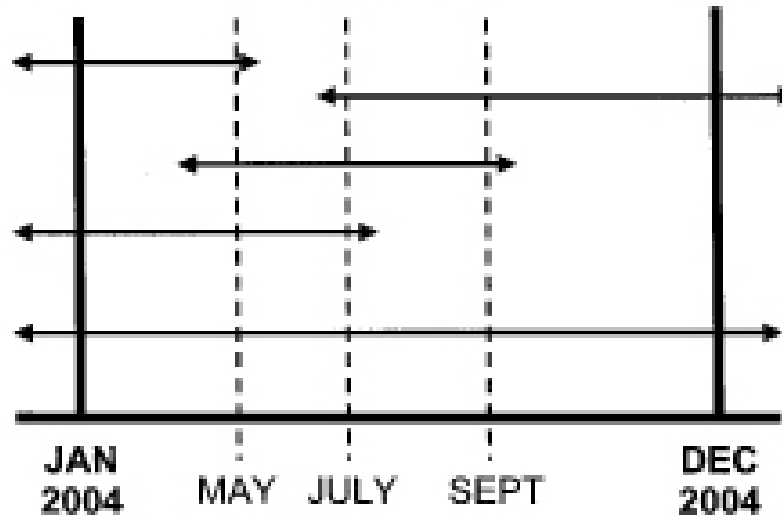
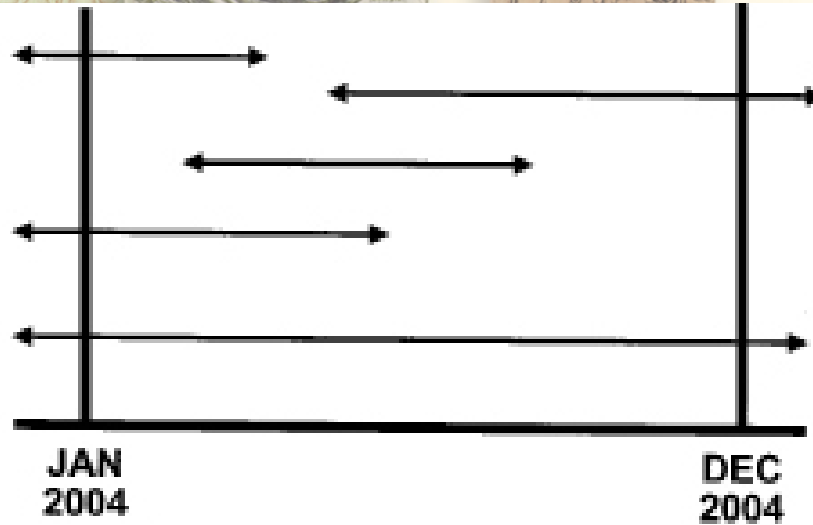
- **Prevalencia de periodo.**

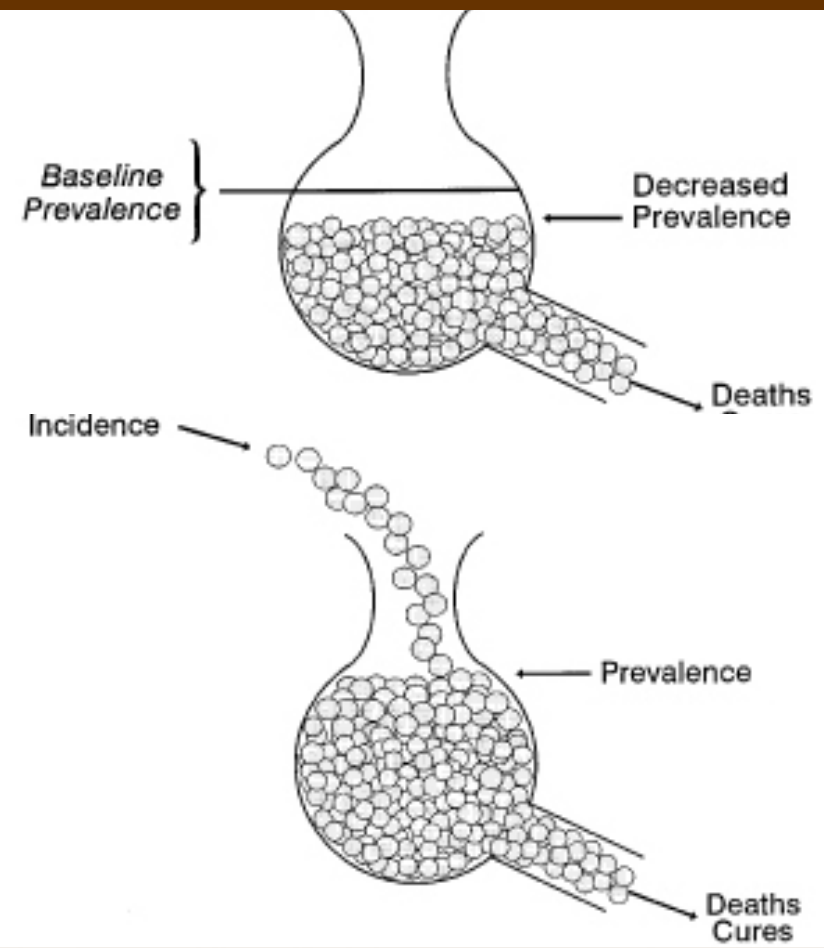
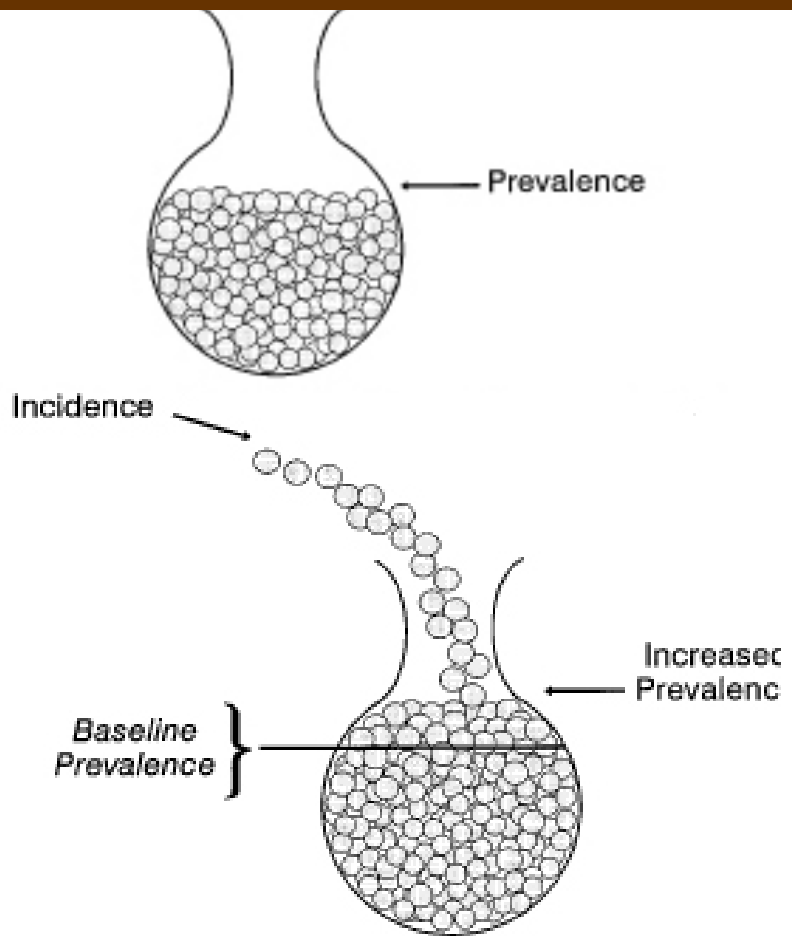
¿Tuvo usted asma durante el último año?

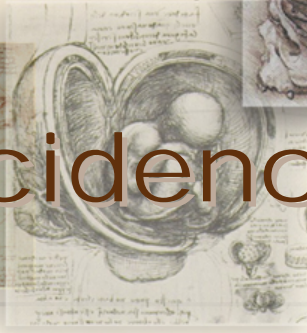
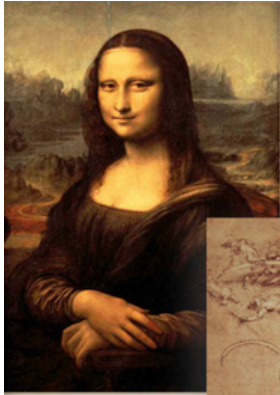
¿Ha sufrido asma alguna vez en su vida?



Incidencia y prevalencia.

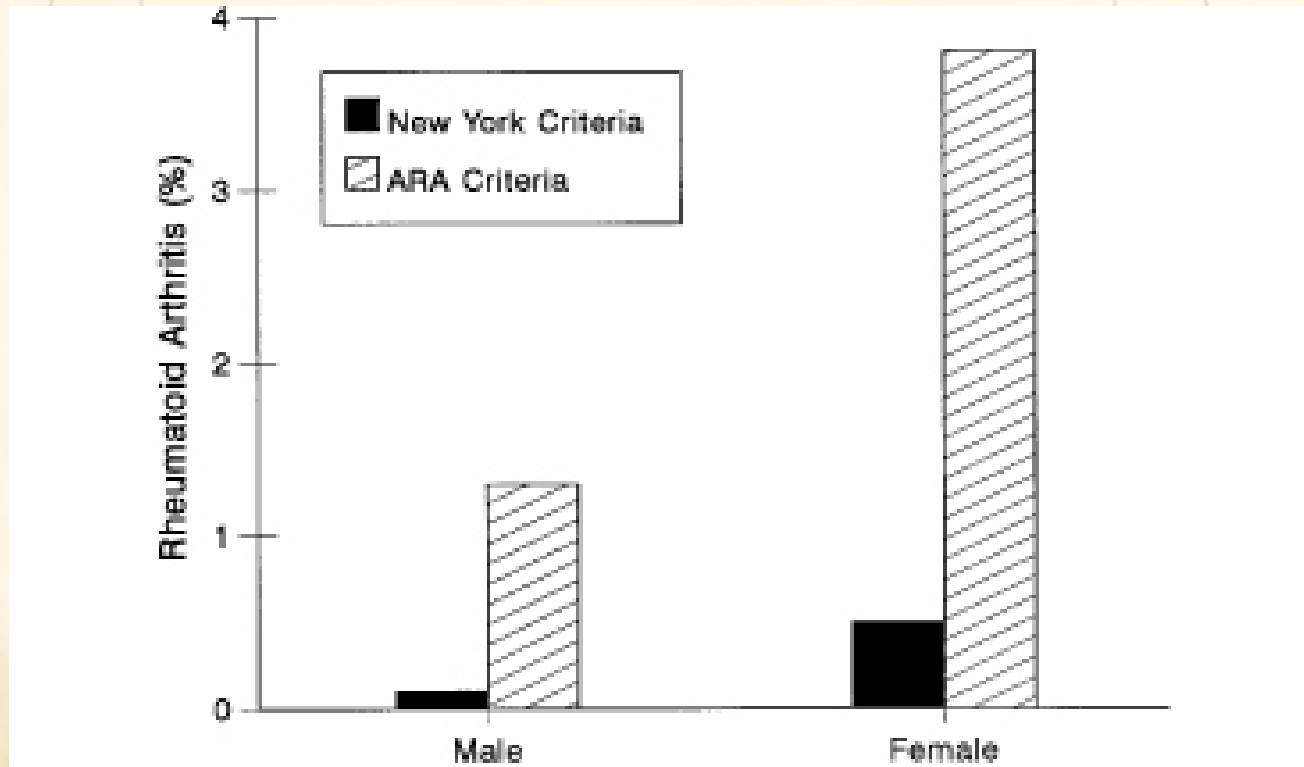






Incidencia y prevalencia.

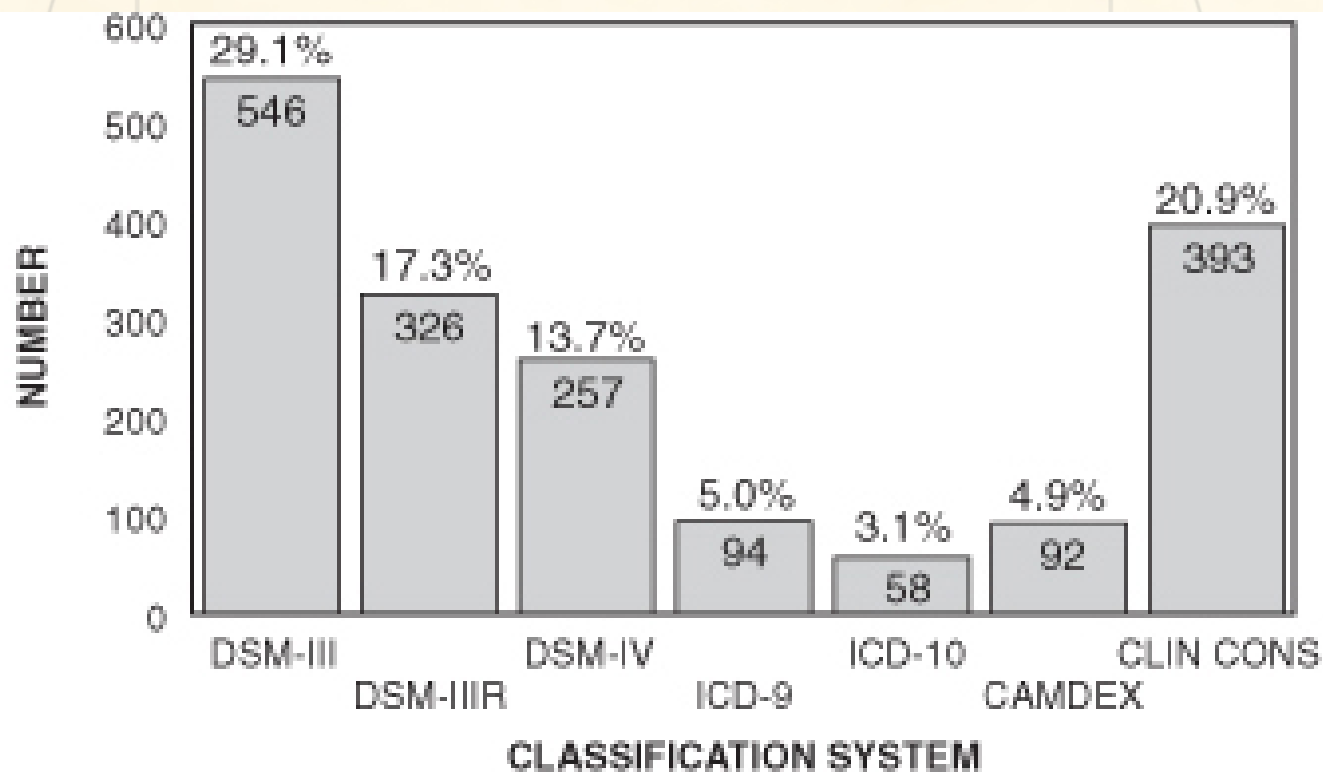
- Problemas con el numerador.





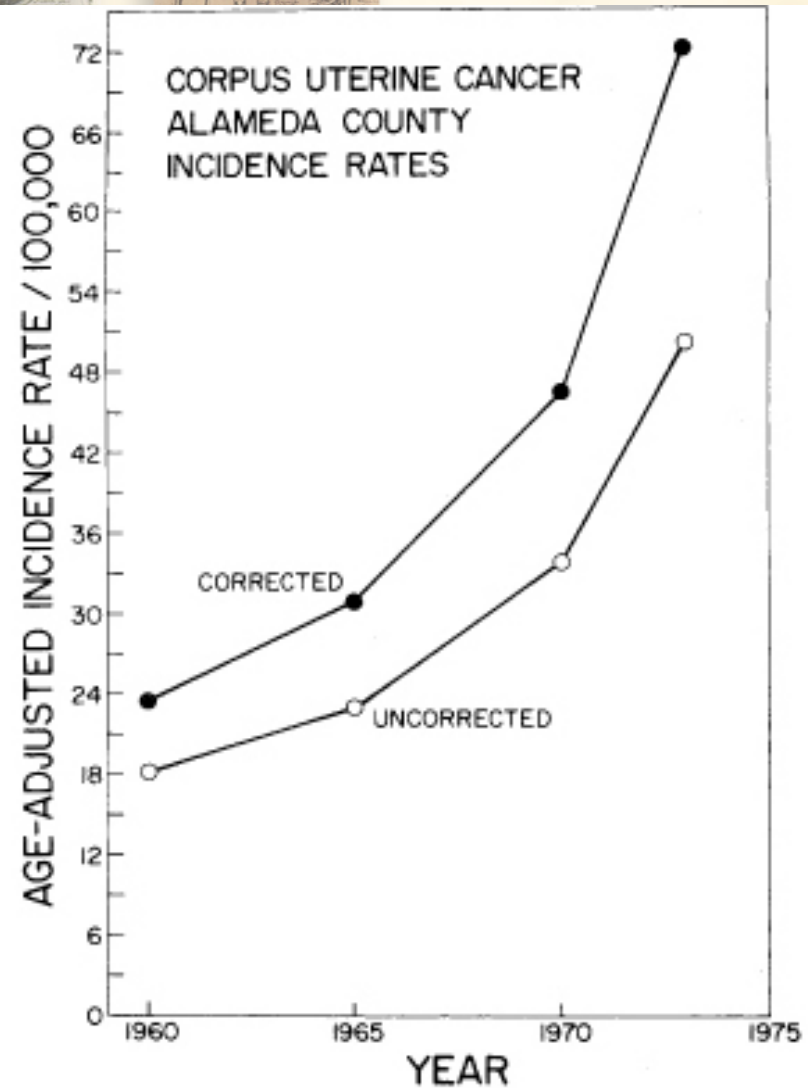
Incidencia y prevalencia.

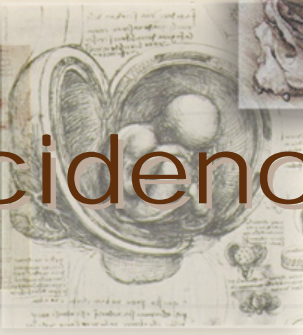
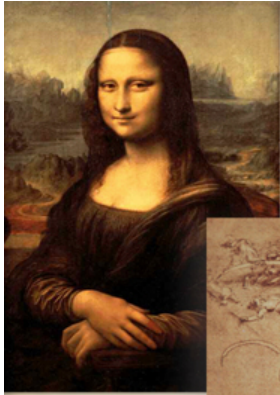
- Problemas con el numerador.



Incidencia y prevalencia.

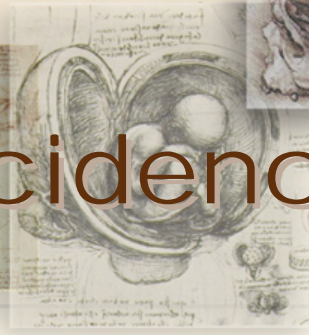
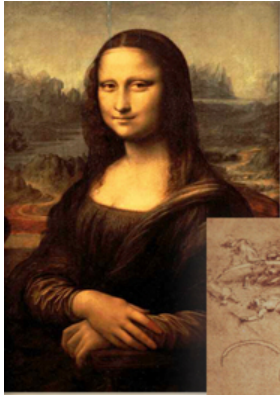
- Problemas con el denominador.





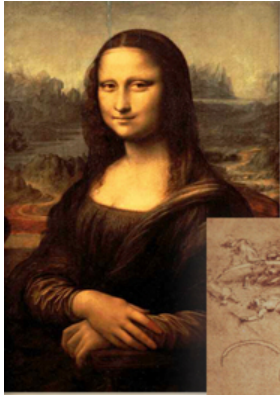
Incidencia y prevalencia.

- **Problemas con la fuente de datos.**
 - **Registros hospitalarios.**
 - La admisión hospitalaria es selectiva en relación a:
 - Características personales
 - Severidad de la enfermedad
 - Enfermedades asociadas
 - Cobertura médica
 - Los expedientes no son elaborados con fines de investigación.
 - Incompletos, ilegibles o perdidos.
 - Variabilidad en la calidad diagnóstica
 - La población en riesgo de donde procede usualmente no se registra.



Incidencia y prevalencia.

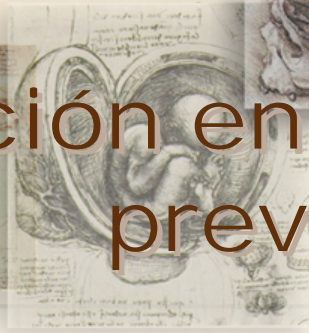
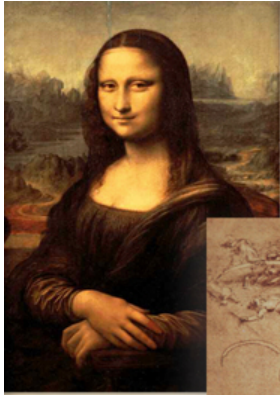
- Problemas con la fuente de datos.
 - Entrevistas.
 - Entrevistado.
 - No se acuerda, no sabe, cree, se ha confundido.
No quiere decirlo.
 - Entrevistador.
 - No preguntó, no anotó, se le olvidó, no comprendió lo que el entrevistado quiso decir, existió sesgo.



Relación entre incidencia y prevalencia.

Prevalencia = Incidencia x duración de la enfermedad

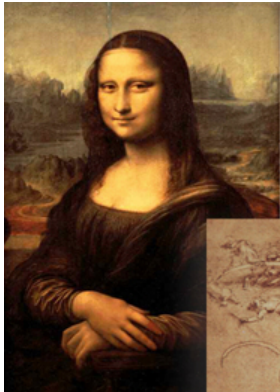
Población cribada	No. de casos Rayos X
1000 Pueblo Rico	100
1000 Pueblo Pobre	60



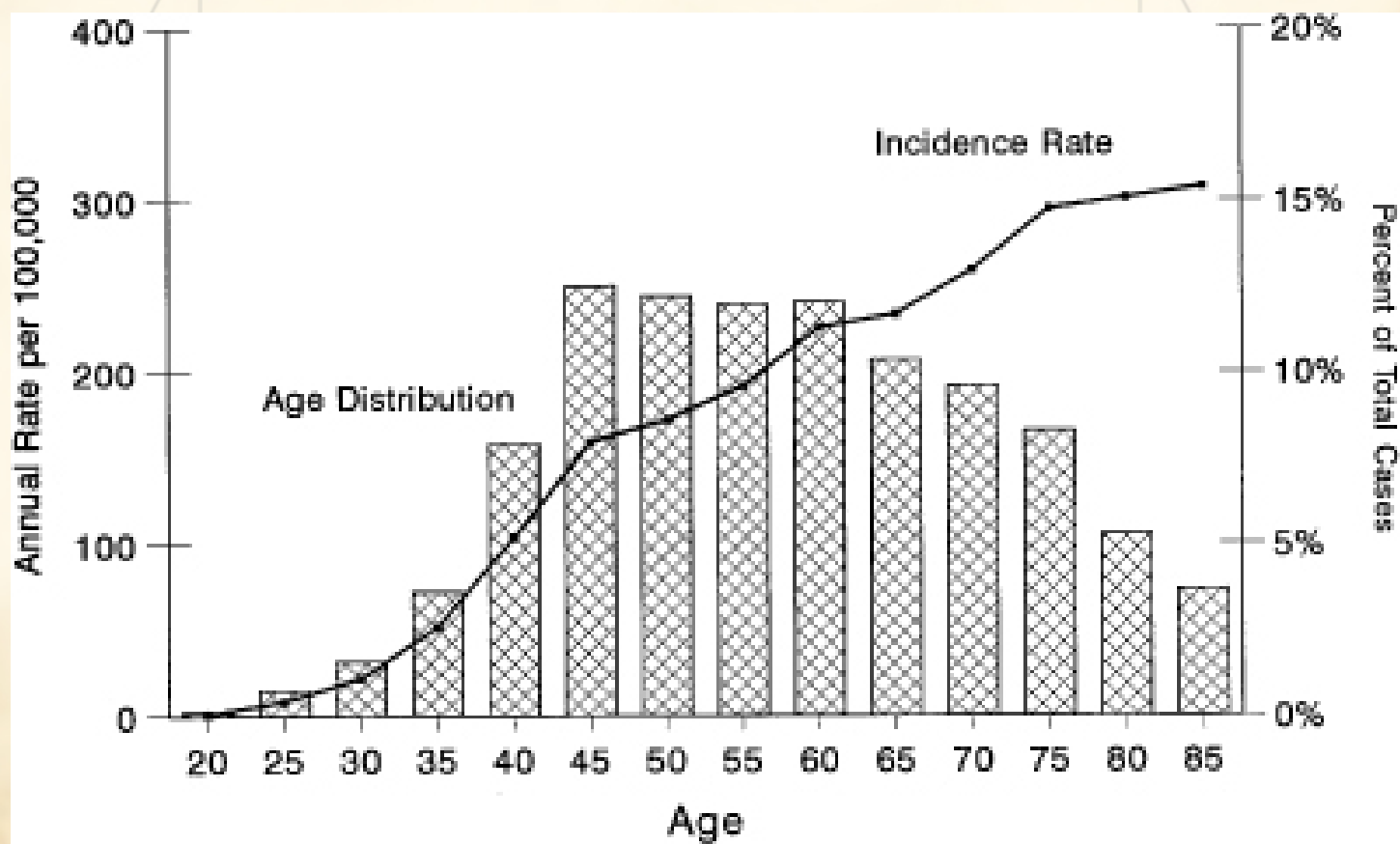
Relación entre incidencia y prevalencia.

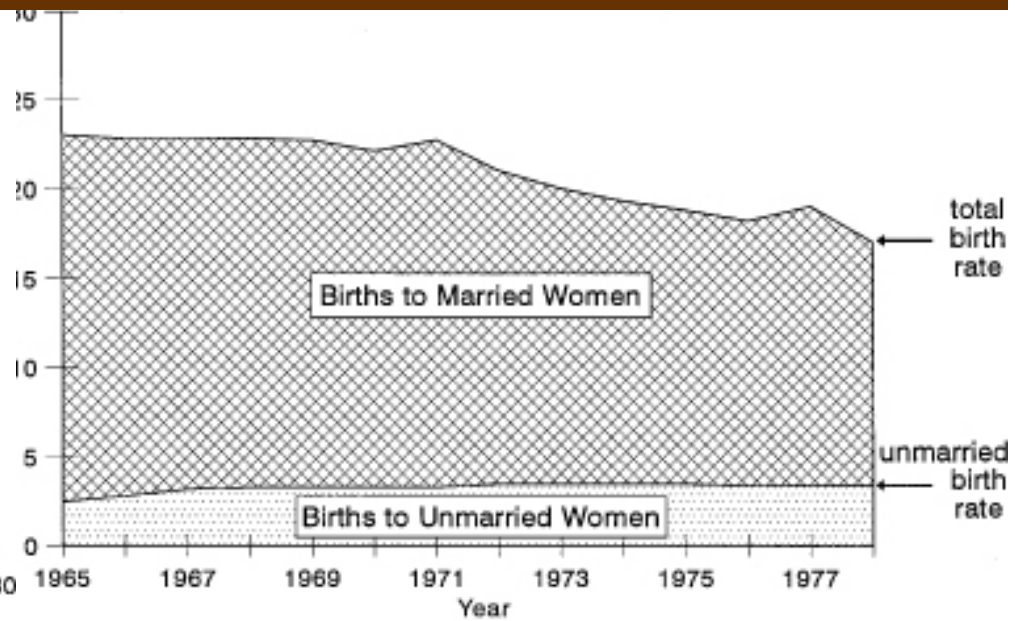
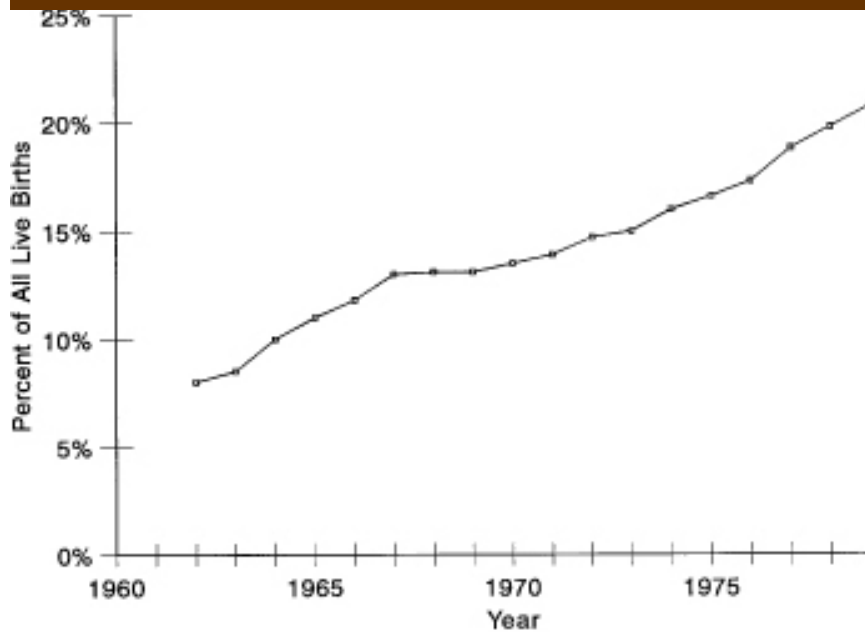
Prevalencia = Incidencia x duración de la enfermedad

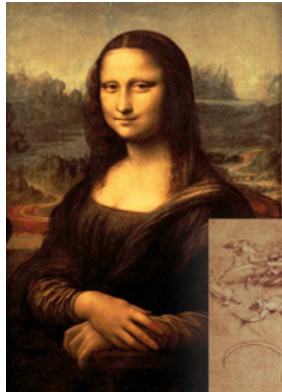
Población cribada	Prevalencia puntual	Incidencia (casos/año)	Duración (años)
Pueblo Rico	100	4	25
Pueblo Pobre	60	20	3



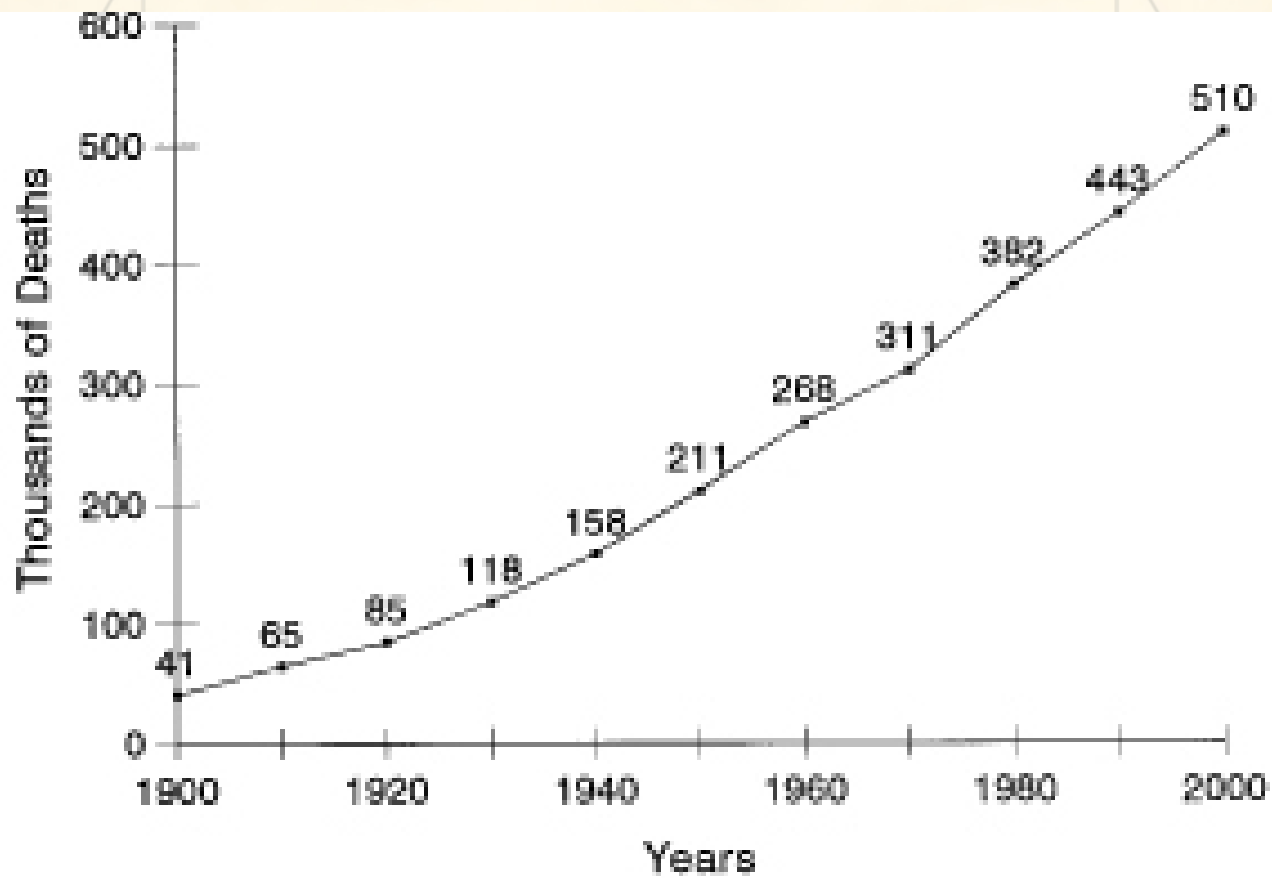
Relación entre incidencia y prevalencia.





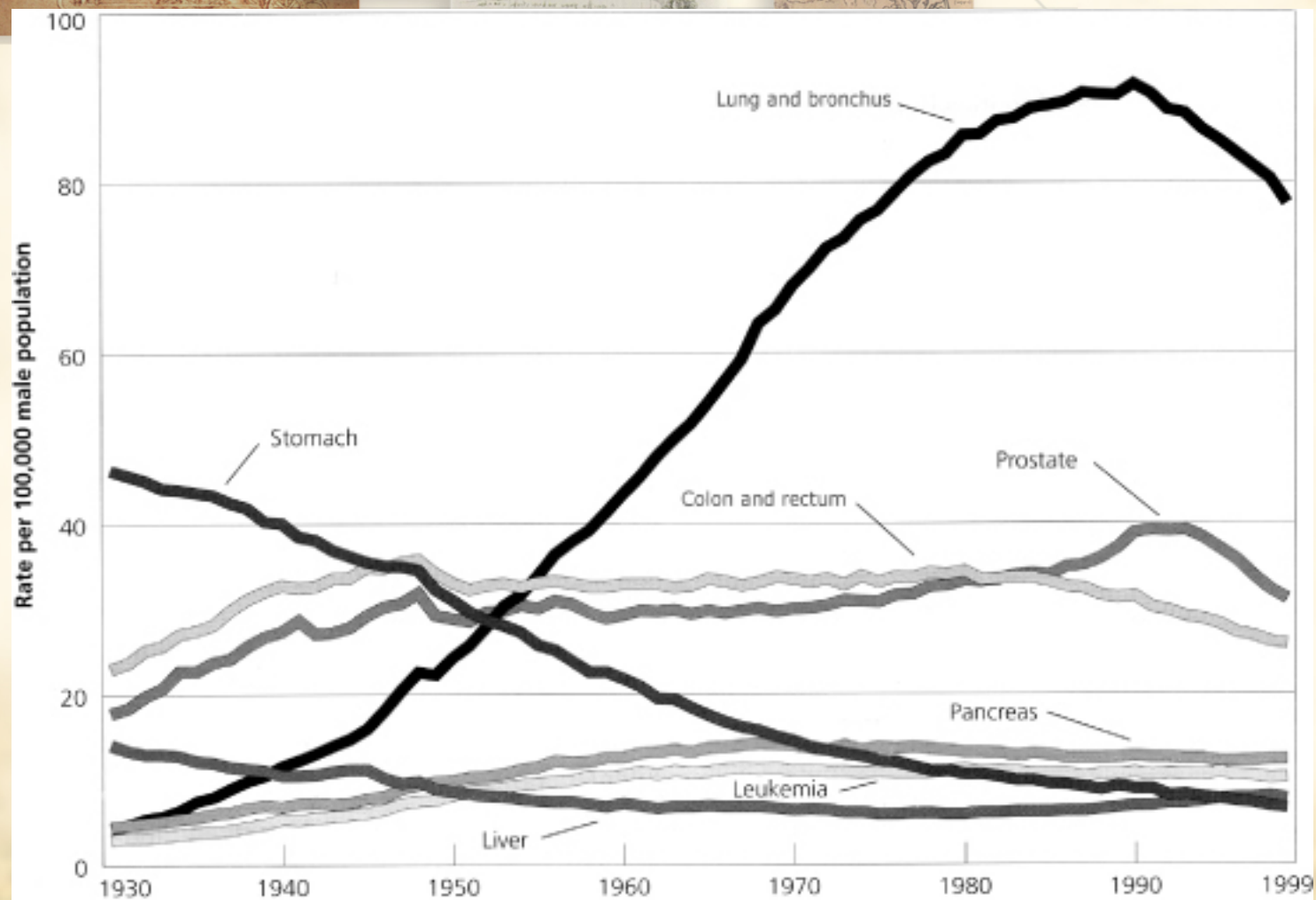


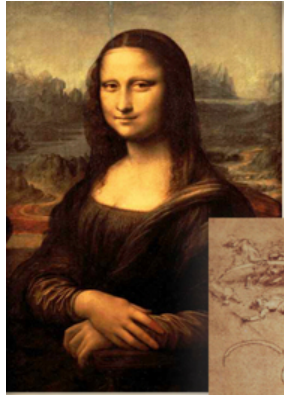
Mortalidad





Mortalidad

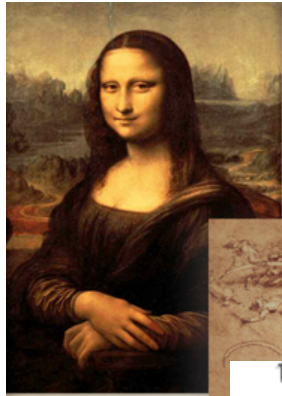




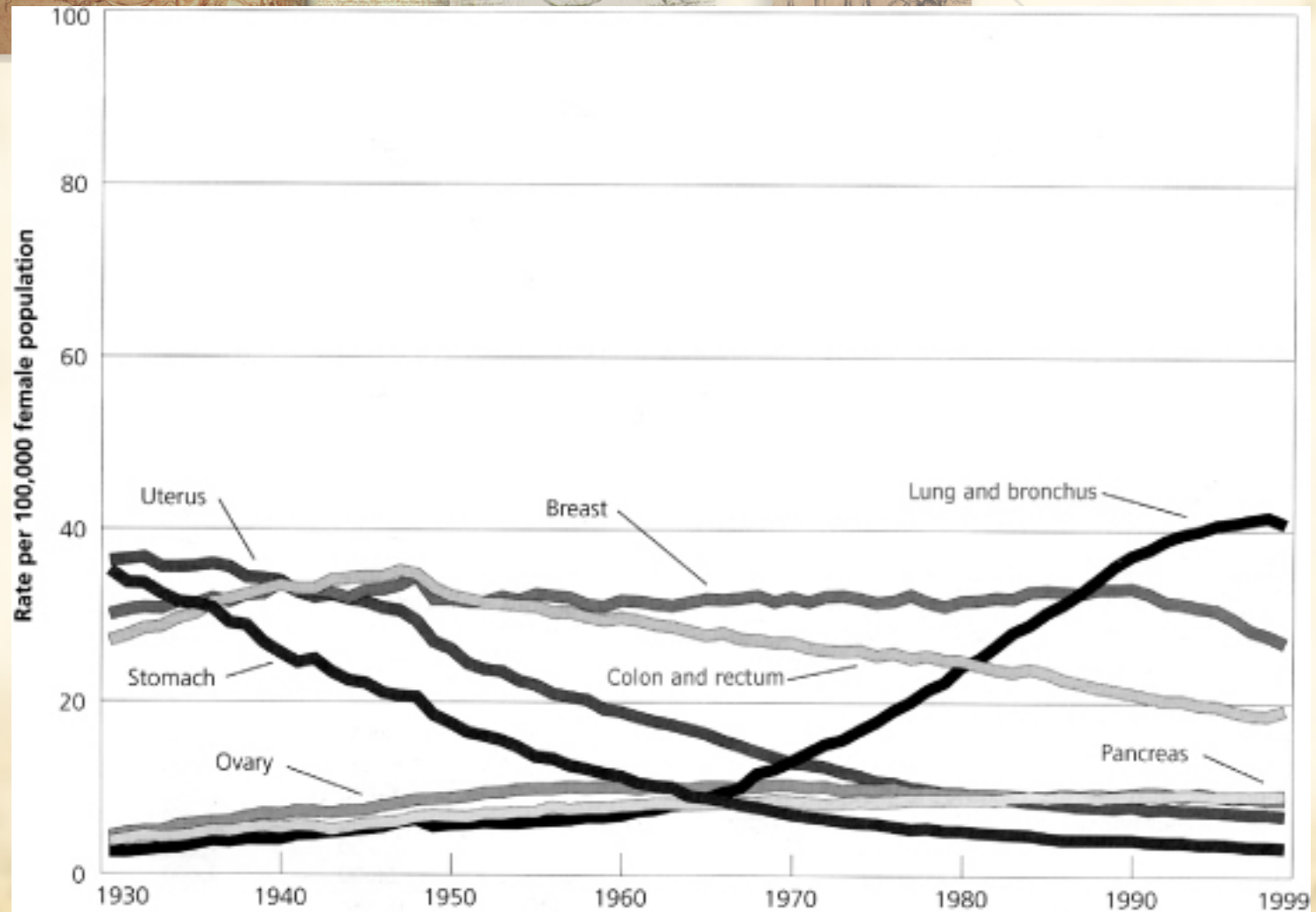
Mortalidad

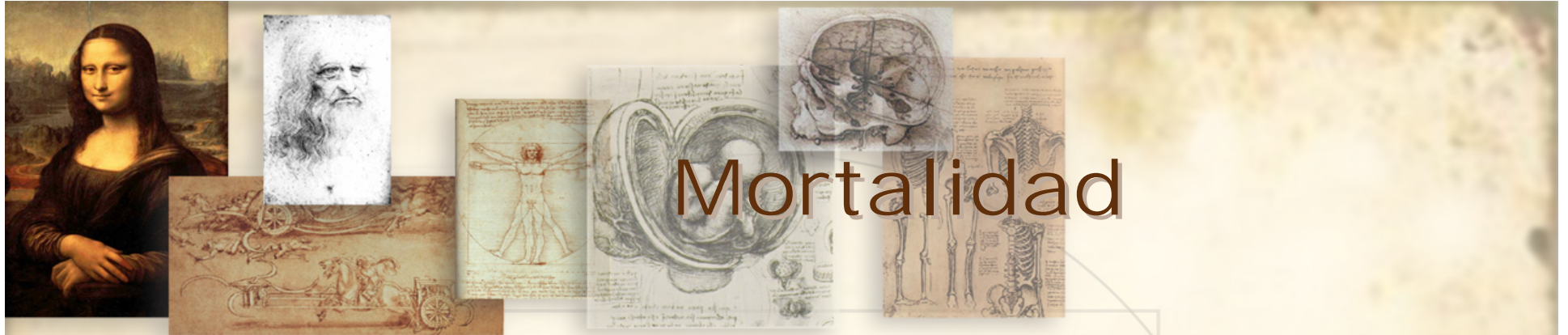
- Mortalidad anual para todas las causas (por 1,000 habitantes)

$$\frac{\text{No total de muertes en un año}}{\text{No de personas en la población a la mitad del año.}} \times 1,000$$



Mortalidad





Mortalidad

- Tasa de mortalidad anual para niños menores de 10 años de edad (por 1,000 habitantes)

Nº de muertes por todas las causas en un año en niños menores de 10 años x 1,000

Nº de niños en la población menores de 10 años de edad a mitad del año



Mortalidad

- Tasa de mortalidad por cancer de pulmón (por 1,000 habitantes)

Nº de muertes por cancer de pulmón
en un año

Nº de personas en la población a la
mitad del año

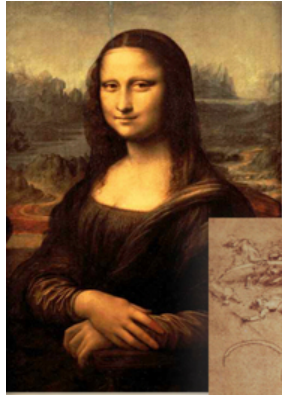
x 1,000



Mortalidad

- Tasa de mortalidad por leucemia en niños menores de 10 años (por 1,000 habitantes)

$$\frac{\text{Nº de muertes por leucemia en niños menores de 10 años ocurridas en un año}}{\text{Nº de niños en la población menores de 10 años a la mitad del año}} \times 1,000$$

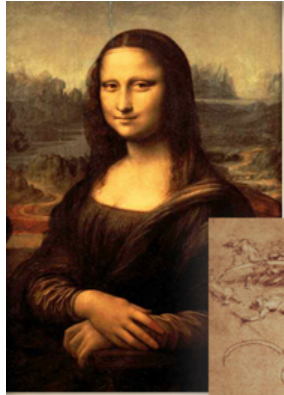


Mortalidad

- **Tasa de fatalidad o letalidad:**

Nº de muertes por una enfermedad, ocurridas en un tiempo específico después del diagnóstico x 1,000

Nº de individuos con la enfermedad en la población en ese tiempo específico



Mortalidad

En una población de 100,000 personas en quienes

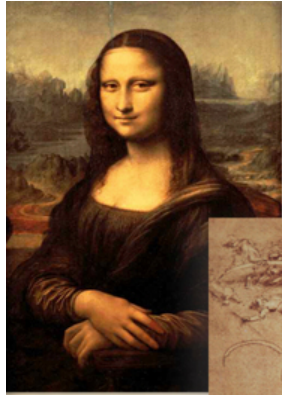
20 están enfermas con la enfermedad x, y en un año,
18 de los 20 mueren por esa enfermedad

La tasa de mortalidad en ese año como resultado de la
enfermedad x =

$$\frac{18}{100,000} = 0.00018 \text{ ó } 0.018\%$$

La tasa de fatalidad como resultado de la enfermedad X =

$$\frac{18}{20} = 0.9 \text{ o } 90\%$$



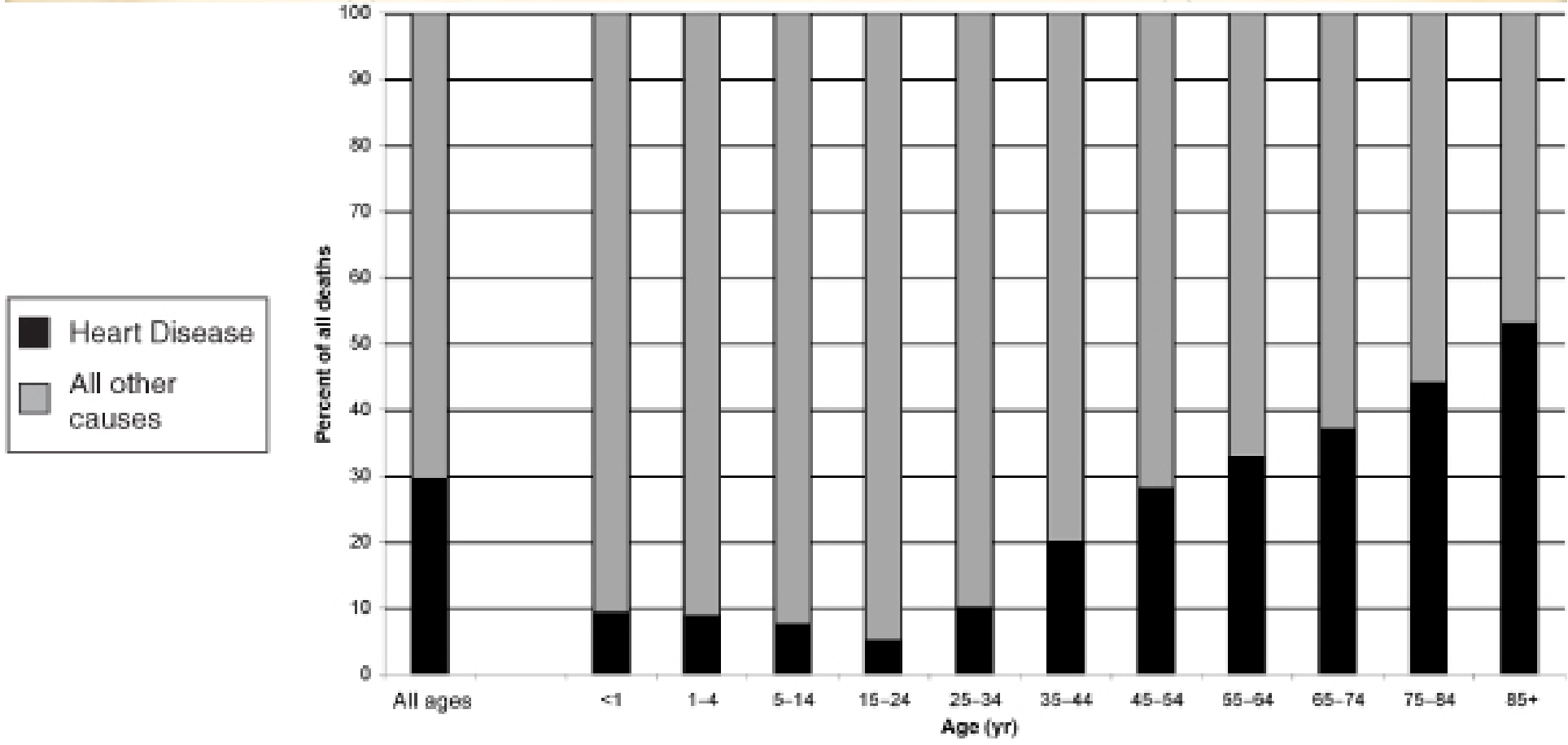
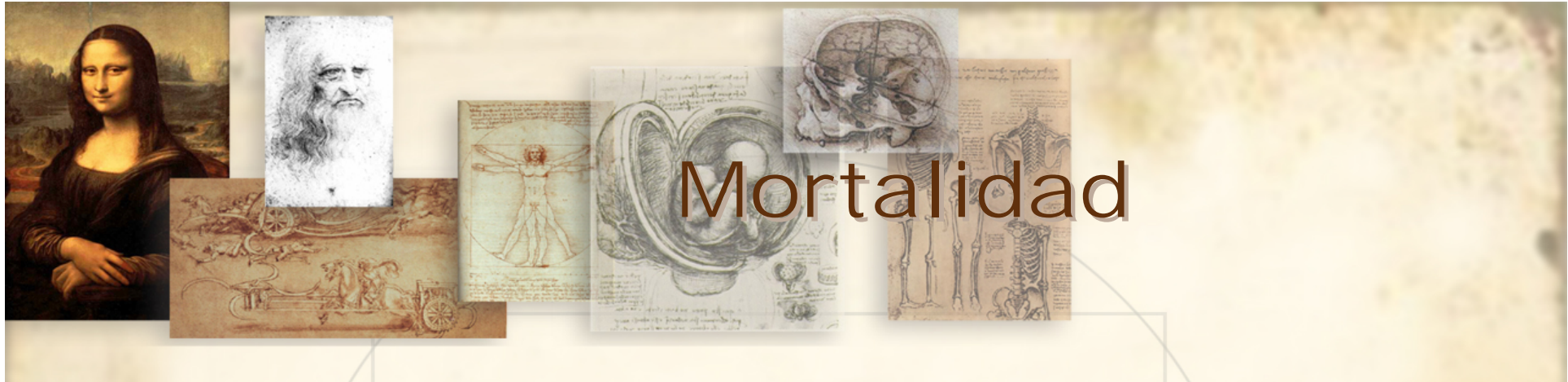
Mortalidad

- **Mortalidad proporcional:**

**Nº de muertes por enf cardiovascular
en México en el año de 1999**

Nº total de muertes en México en 1999

x 100






Mortalidad

Comparación entre Tasa de Mortalidad y Mortalidad Proporcional Muertes por enfermedad cardiaca en dos comunidades, A y B.

	Comunidad A	Comunidad B
Mortalidad por todas las causas	30/1,000	15/1,000
Mortalidad por enf cardiaca	10%	20%
Tasa mortalidad por enf cardiaca	3/1,000	3/1,000

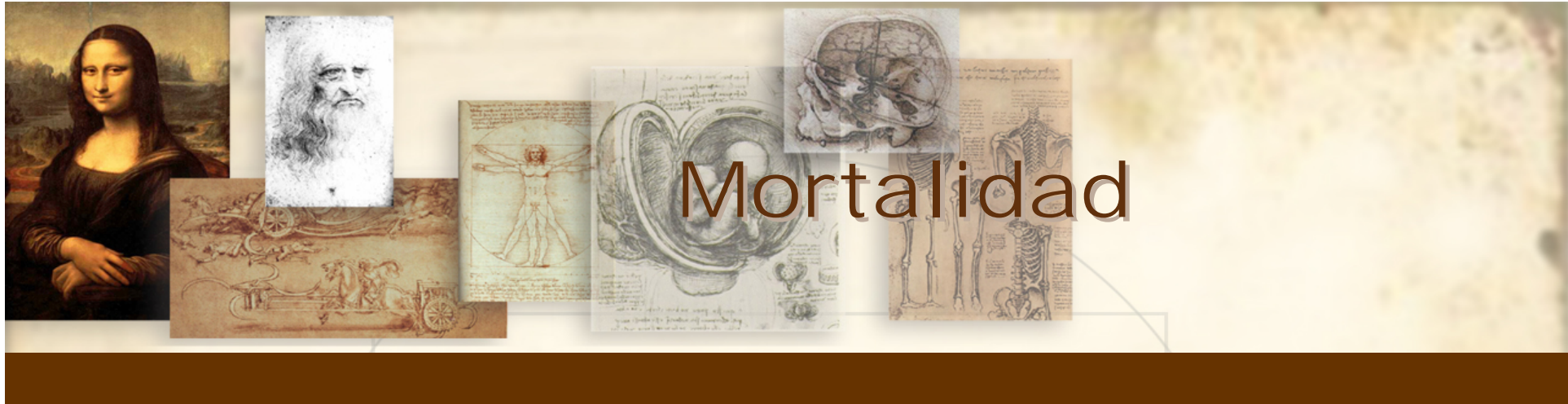


Ejemplo hipotético de Tasas de Mortalidad y Mortalidad Proporcional en dos periodos.

PERIODO INICIAL

PERIODO POSTERIOR

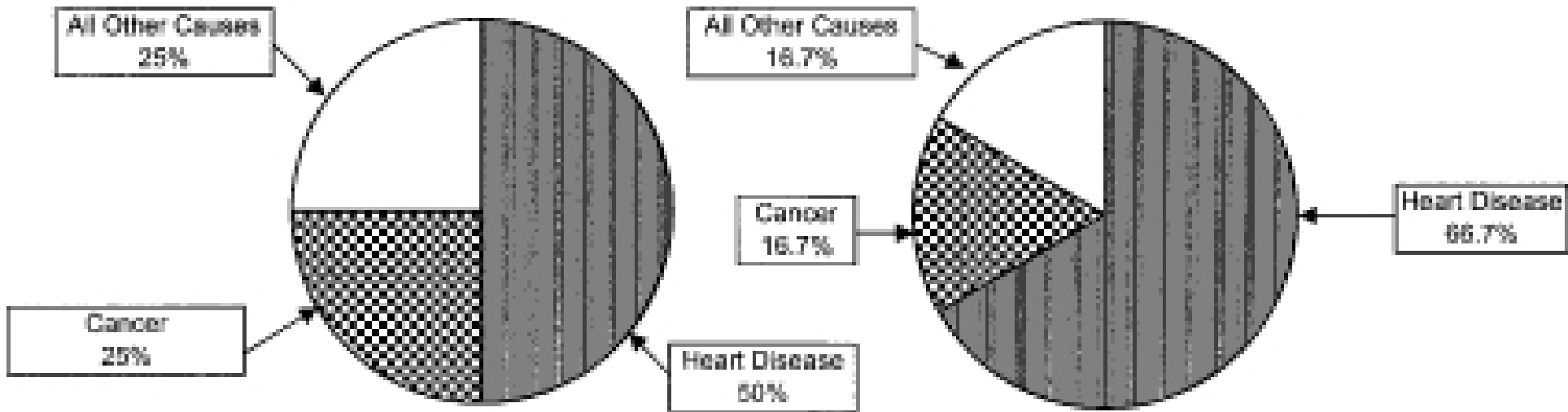
CAUSA DE MUERTE	Tasa de mortalidad	Mortalidad proporcional	Tasa de mortalidad	Mortalidad proporcional
Enfermedad cardiaca	40/1000	50%	80/1000	66.7%
Cancer	20/1000	25%	20/1000	16.7%
Todas las otras causas	20/1000	25%	20/1000	16.7%
Todas las muertes	80/1000	100%	120/1000	100%



Mortalidad

Early Period

Late Period

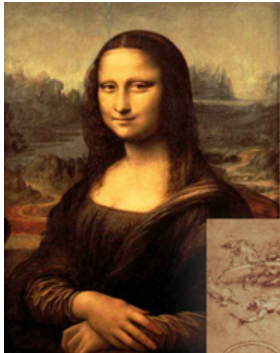




Mortalidad

Comparación de la Tasa de Mortalidad y la Mortalidad Proporcional. Muertes por enfermedad cardiaca en dos comunidades, A y B.

	Comunidad A	Comunidad B
Tasa de mortalidad por todas las causas	20/1,000	10/1,000
Mortalidad proporcional por enf cardiaca	30%	30%
Tasa de mortalidad por enf cardiaca	6/1,000	3/1,000

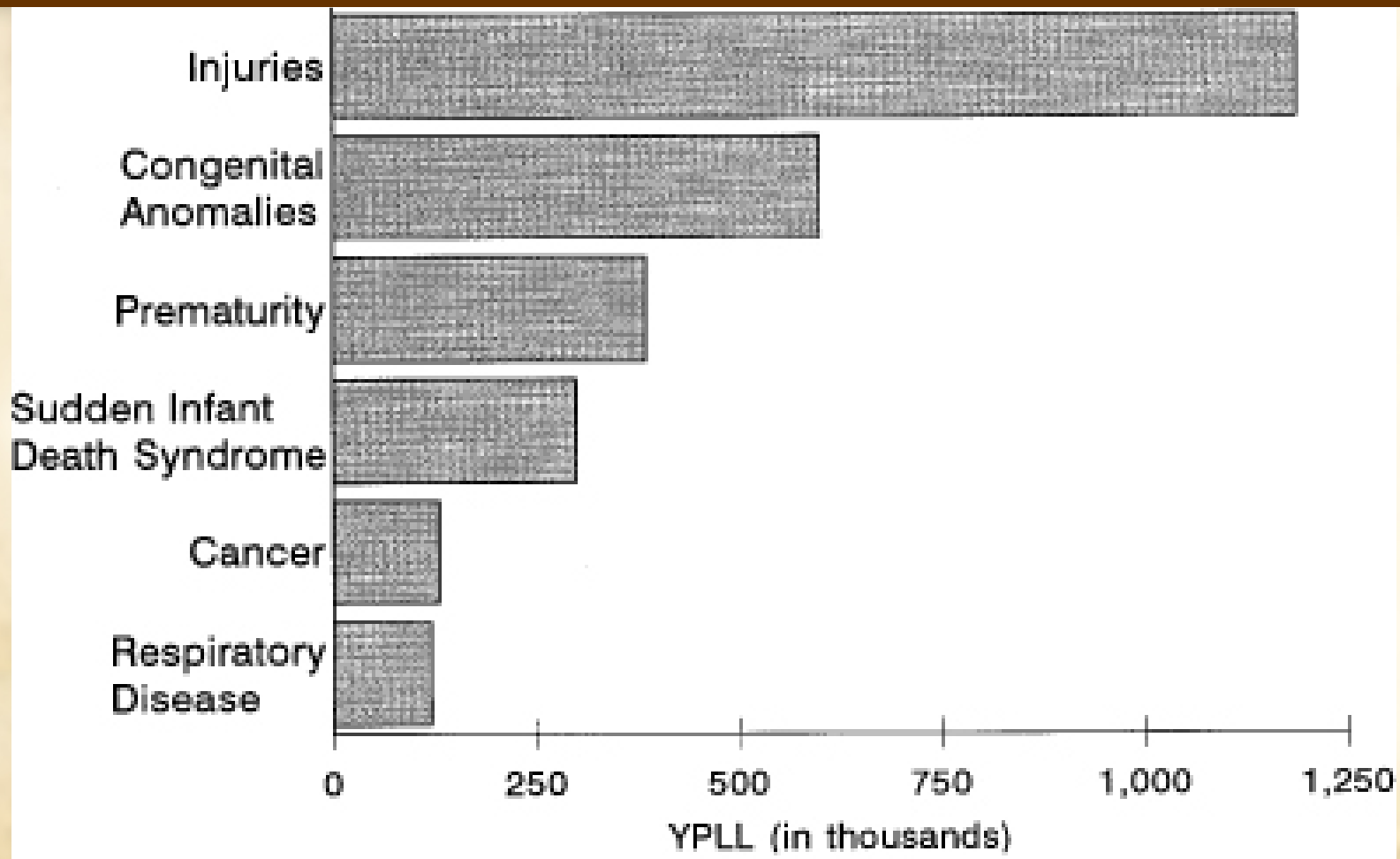


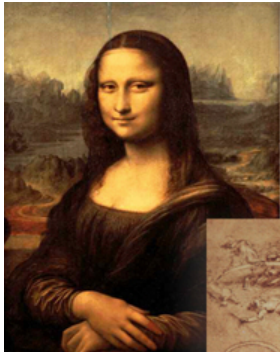
Años de vida potencial perdida

Cause of Death	YPLL	Percent
All causes	11,261,211	100.0%
Unintentional injury	2,022,483	18.0%
Malignant neoplasms	1,866,815	16.6%
Heart disease	1,376,937	12.2%
Perinatal period	913,066	8.1%
Suicide	635,028	5.6%
Homicide	551,612	4.9%
Congenital anomalies	490,687	4.4%
HIV	320,582	2.8%
Cerebrovascular	248,446	2.2%
Liver disease	233,500	2.1%
All others	2,602,055	23.1%

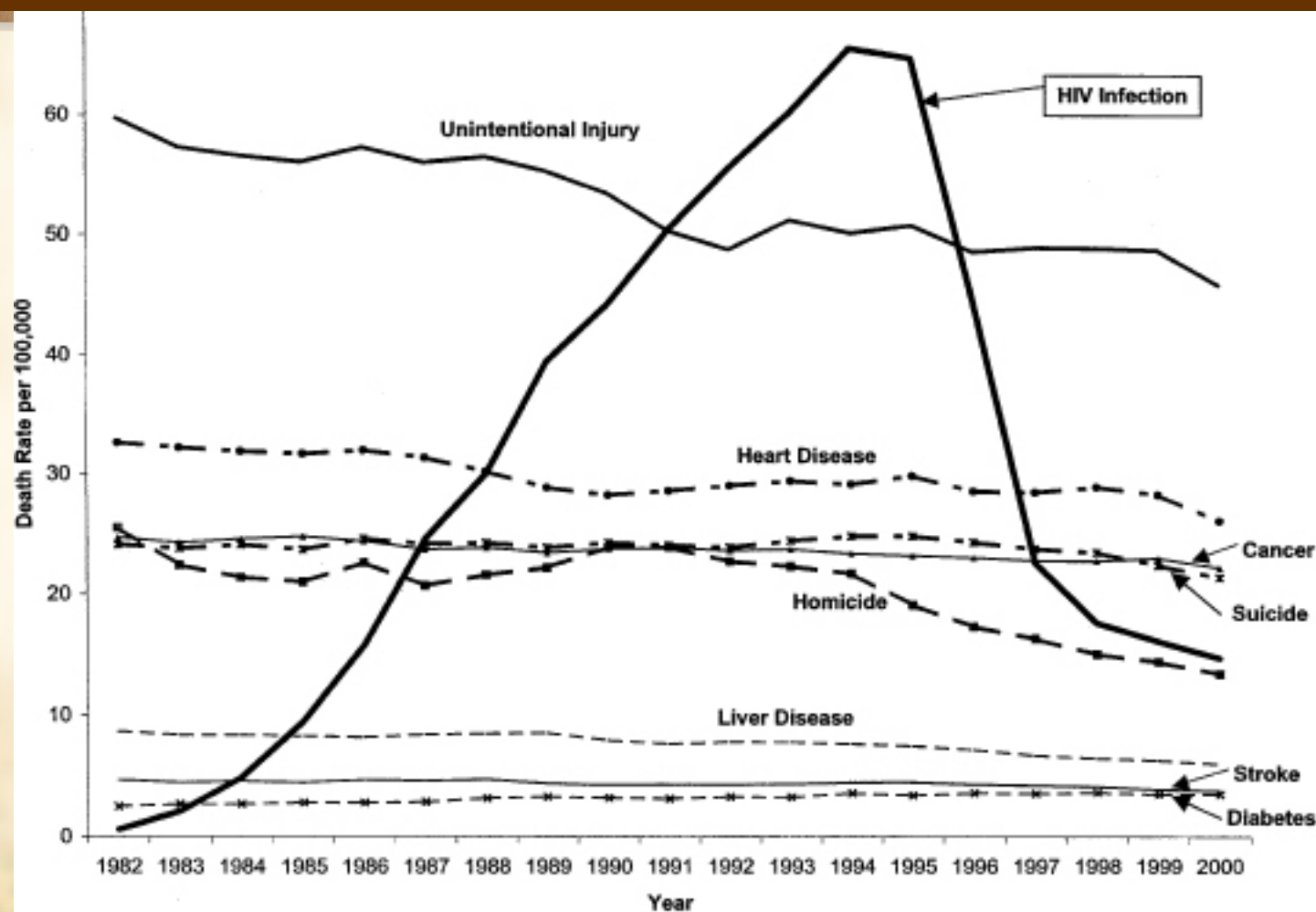


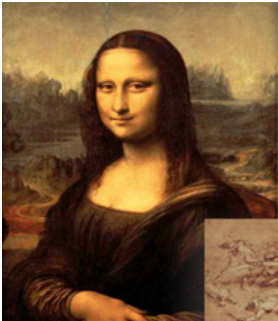
Años de vida potencial perdida



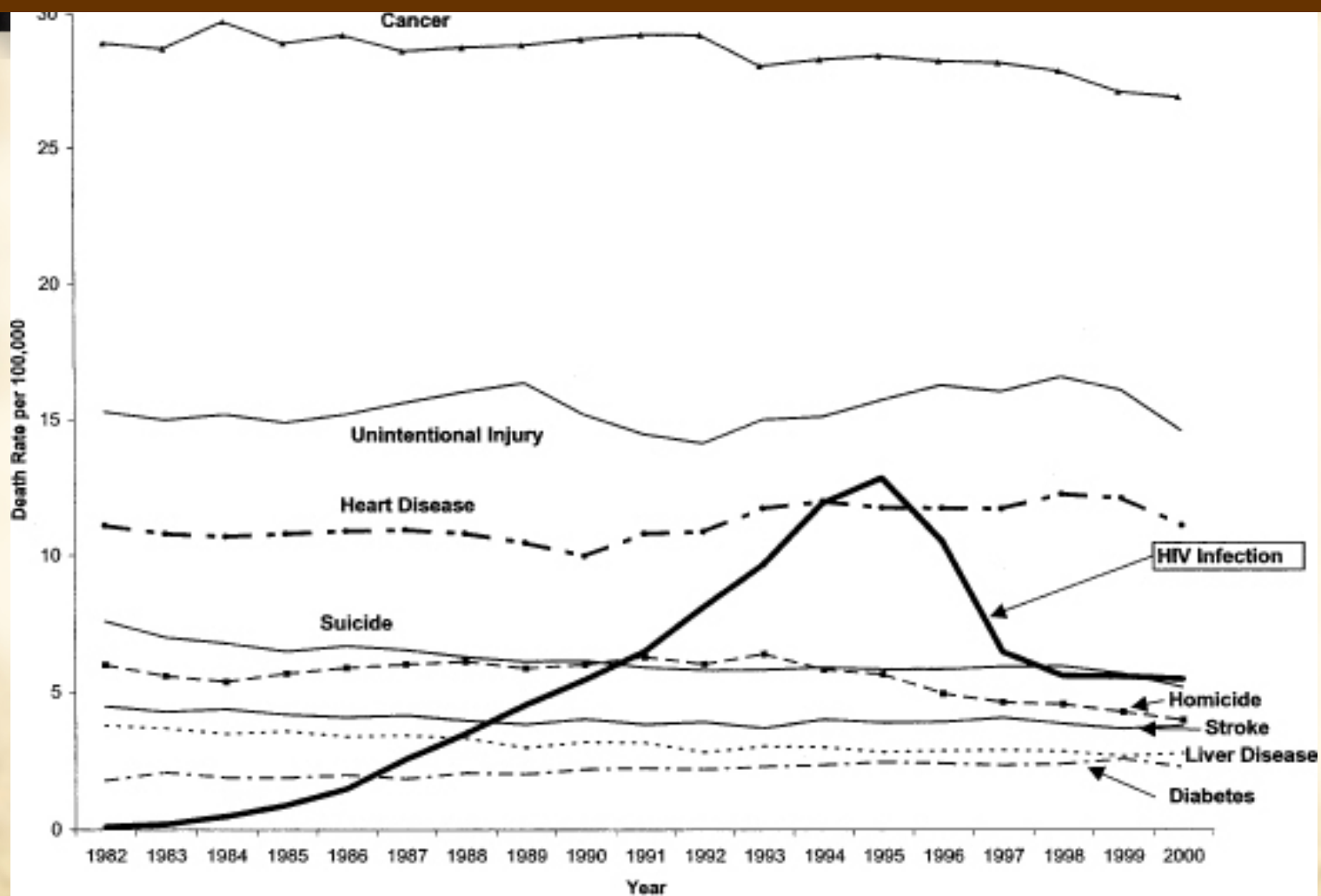


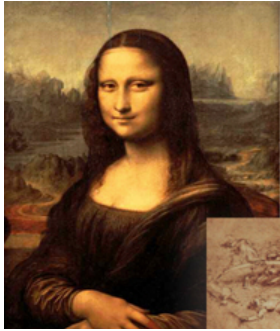
Importancia de estudiar la mortalidad



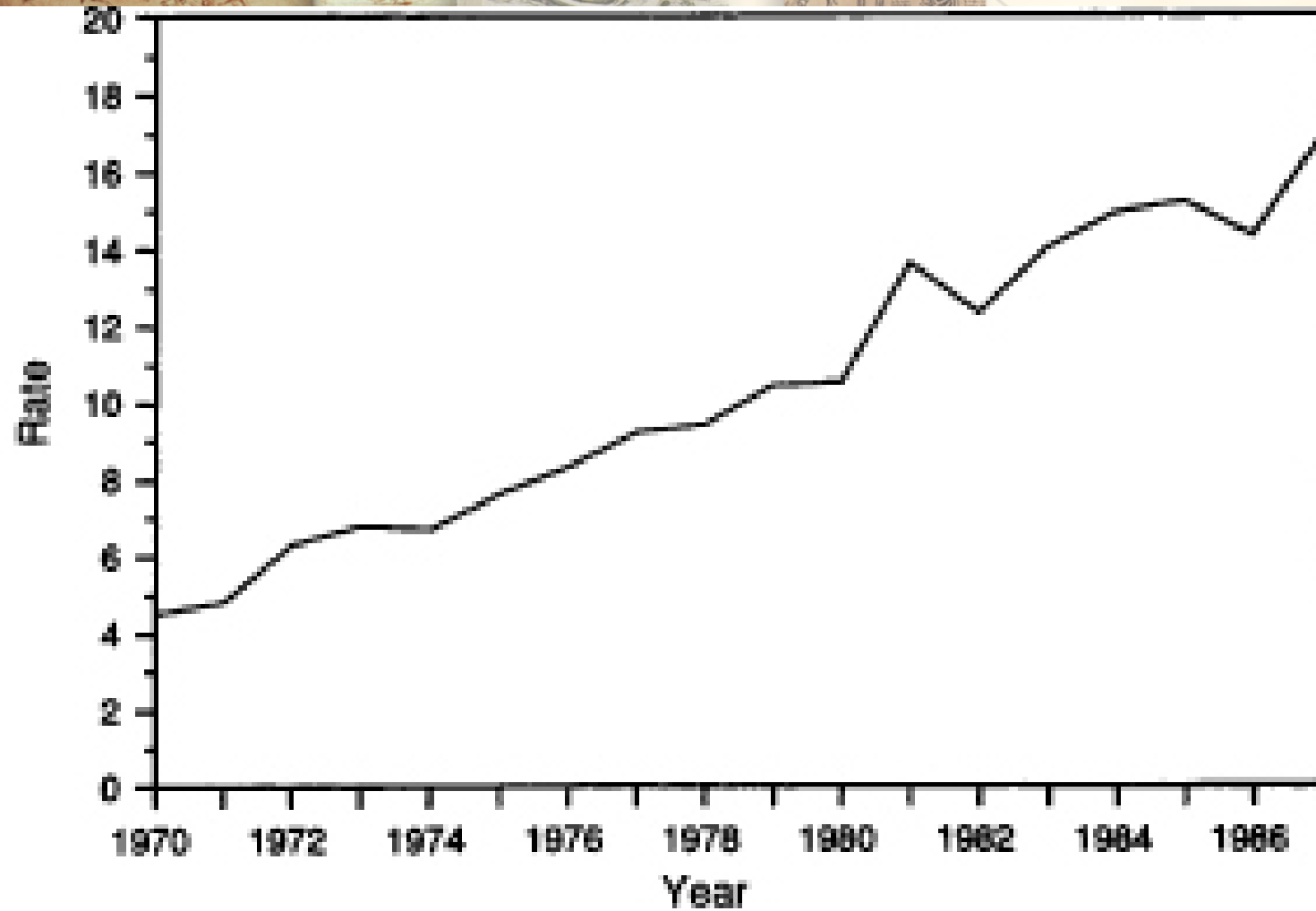


Importancia de estudiar la mortalidad

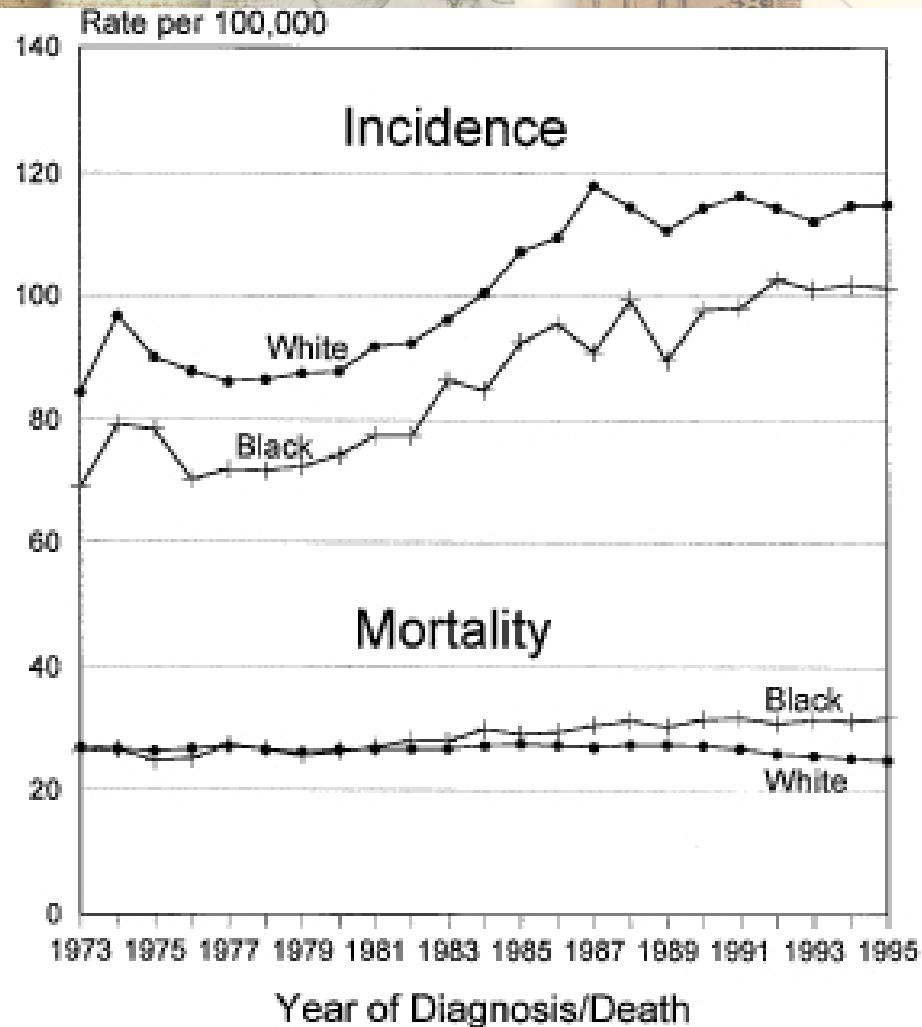




Importancia de estudiar la mortalidad



Importancia de estudiar la mortalidad

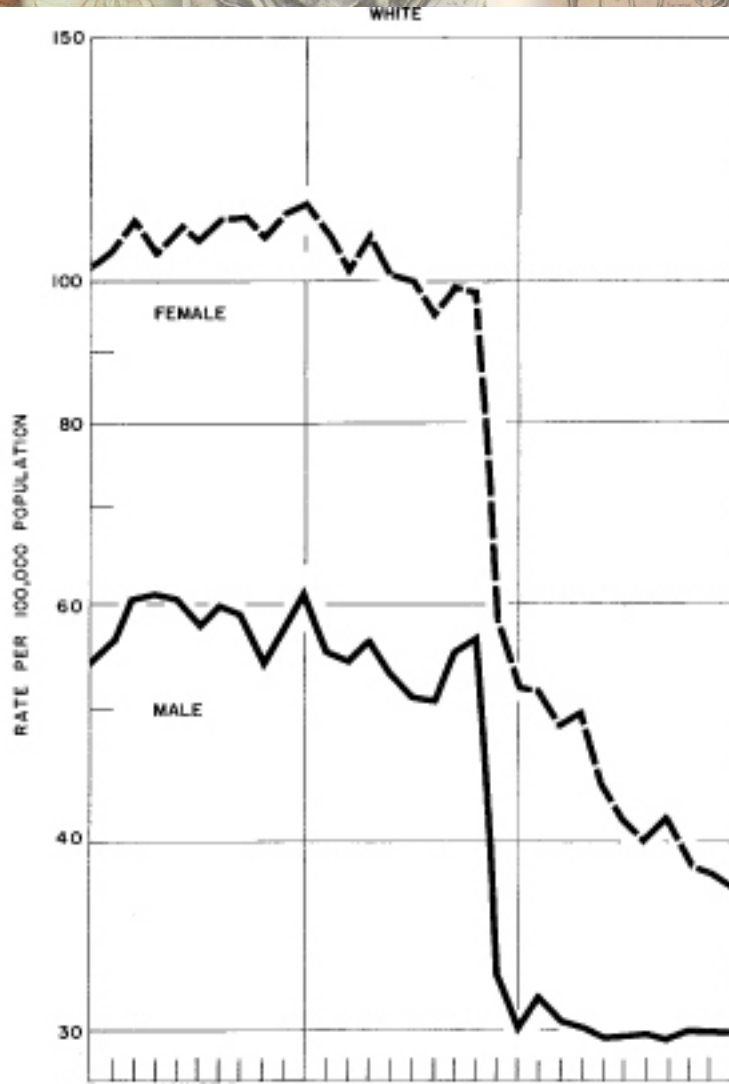


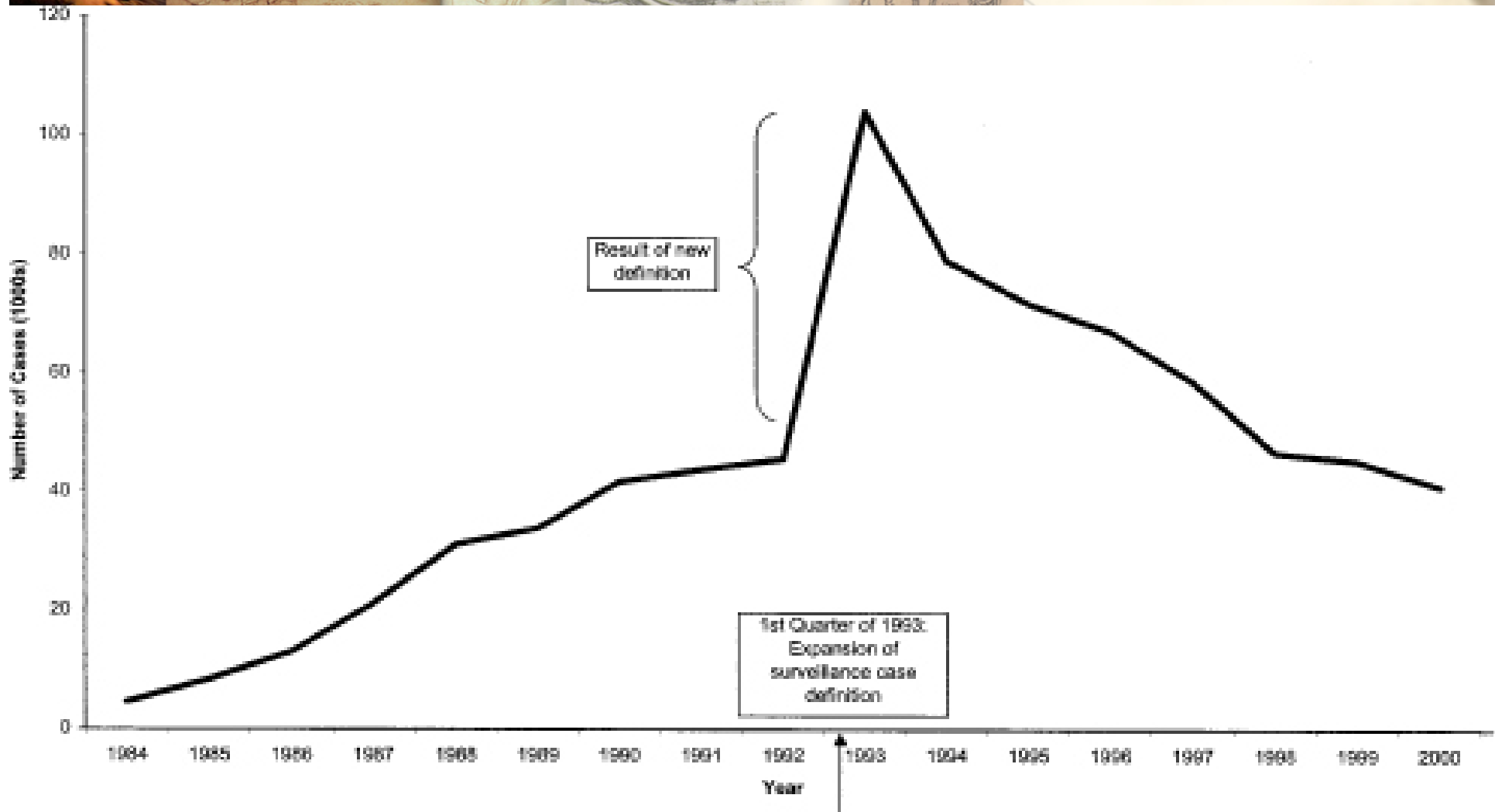
Problemas con los datos sobre mortalidad.

FOR STATE REGISTRAR STATE OF MARYLAND / DEPARTMENT OF HEALTH AND MENTAL HYGIENE CERTIFICATE OF DEATH REG. NO.

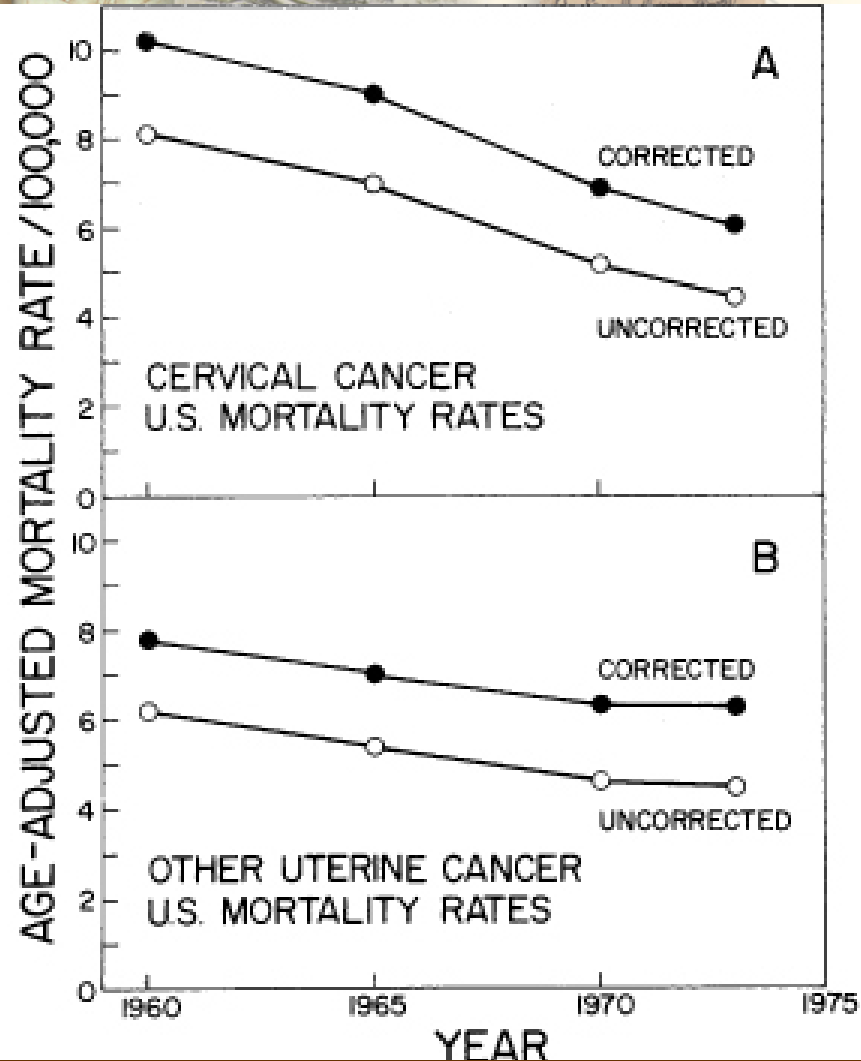
1. DECEDENT'S NAME (First, Middle, Last)		2. DATE OF DEATH DAY MONTH YEAR		3. TIME OF DEATH M
4. SOCIAL SECURITY NUMBER	5. SEX 1 <input type="checkbox"/> M 2 <input type="checkbox"/> F	6. AGE (In yrs. last birthday) YRS.	7. DATE OF BIRTH (Month, Day, Year) MONTHS DAYS HOURS MIN.	8. BIRTHPLACE (State or Foreign Country)
9a. FACILITY NAME (If not institution, give street and number)		9b. CITY, TOWN OR LOCATION OF DEATH		9c. COUNTY OF DEATH
RESIDENCE OF DECEDENT				
10a. STATE	10b. COUNTY	10c. CITY, TOWN OR LOCATION		10d. INSIDE CITY LIMITS? 1 <input type="checkbox"/> YES 2 <input type="checkbox"/> NO
10e. STREET AND NUMBER		10f. ZIP CODE		10g. CITIZEN OF WHAT COUNTRY?
11. MARITAL STATUS 1 <input type="checkbox"/> Never Married 2 <input type="checkbox"/> Married 3 <input type="checkbox"/> Widowed 4 <input type="checkbox"/> Divorced	12. WAS DECEDENT EVER IN U.S. ARMED FORCES? 1 <input type="checkbox"/> YES 2 <input type="checkbox"/> NO If YES, G.	13. WAS DECEDENT OF HISPANIC ORIGIN? (Specify Yes or No— If yes, specify Cuban, Mexican, Puerto Rican, etc.)		14. RACE — American Indian, Black, White, etc.
15. DECEDENT'S EDUCATION (Specify only highest grade completed) Elementary/Secondary (5-12) College (1-4)		17. FATHER'S NAME (First, Middle, Last)		
16a. INFORMANT'S NAME (Type/Print)		16b. METHOD OF DISPOSITION 1 <input type="checkbox"/> Burial 2 <input type="checkbox"/> Cremation 3 <input type="checkbox"/> Removal from State 4 <input type="checkbox"/> Donation 5 <input type="checkbox"/> Other (Specify)		
21. SIGNATURE OF FUNERAL SERVICE LICENSEE		23. PART I. Enter the diseases, or complications that caused the death. Do not enter the mode of dying, such as cardiac or respiratory arrest, shock, or heart failure. List only one cause on each line.		
23. PART I. Enter the diseases, or complications that caused the death. Do not enter the mode of dying, such as cardiac or respiratory arrest, shock, or heart failure. List only one cause on each line.		IMMEDIATE CAUSE (Final disease or condition resulting in death) →		Approximate Interval Between Onset and Death Mins.
Sequentially list conditions, if any, leading to immediate cause. Enter UNDERLYING CAUSE (Disease or injury that initiated events resulting in death) LAST		a. Rupture of myocardium DUE TO (OR AS A CONSEQUENCE OF):		
		b. Acute myocardial infarction DUE TO (OR AS A CONSEQUENCE OF):		
		c. Chronic ischemic heart disease DUE TO (OR AS A CONSEQUENCE OF):		
PART II. Other significant conditions contributing to death but not resulting in the underlying cause given in Part I.		Diabetes, Chronic obstructive pulmonary disease, smoking		24a. WAS AN AUTOPSY PERFORMED? 1 <input checked="" type="checkbox"/> YES 2 <input type="checkbox"/> NO
DID TOBACCO USE CONTRIBUTE TO CAUSE OF DEATH		YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> UNCERTAIN <input type="checkbox"/>		24b. WERE AUTOPSY FINDINGS AVAILABLE PRIOR TO COMPLETION OF CAUSE OF DEATH? 1 <input checked="" type="checkbox"/> YES 2 <input type="checkbox"/> NO
25. WAS CASE REFERRED TO MEDICAL EXAMINER? 1 <input type="checkbox"/> YES 2 <input type="checkbox"/> NO		28a. MANNER OF DEATH 1 <input type="checkbox"/> Natural 2 <input type="checkbox"/> Accident 3 <input type="checkbox"/> Suicide 4 <input type="checkbox"/> Homicide 5 <input type="checkbox"/> Pending investigation 6 <input type="checkbox"/> Could not be determined		
27. MANNER OF DEATH		28a. DATE (Month, Day, Year) M DAY YEAR		28b. PLACE OF INJURY — At home, farm, street, factory, office building, etc. (Specify)
29a. CERTIFIER (Check only ONE) 1 <input type="checkbox"/> CERTIFYING PHYSICIAN: To the best of my knowledge, death occurred at the time, date and place, and due to the cause(s) and manner as stated. 2 <input type="checkbox"/> MEDICAL EXAMINER: On the basis of examination and/or investigation, in my opinion, death occurred at the time, date and place, and due to the cause(s) and manner as stated.		28c. LOCATION (Street and Number or Rural Route Number, City or Town, State)		
29b. SIGNATURE AND TITLE OF CERTIFIER		29c. LICENSE NUMBER	29d. DATE SIGNED (Month, Day, Year)	
30. NAME AND ADDRESS OF PERSON WHO COMPLETED CAUSE OF DEATH (ITEM 27) (Type, Print)				
31. DATE FILED (Month, Day, Year)		32. REGISTRAR'S SIGNATURE		

Problemas con los datos sobre mortalidad.





Problemas con los datos sobre mortalidad.

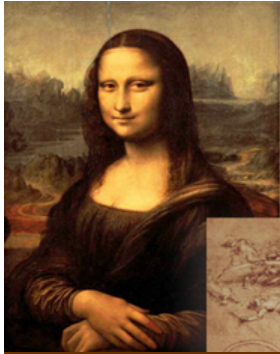




Comparando mortalidad en dos poblaciones

Tasa cruda de mortalidad por raza en Baltimore en el año 1965.

Raza	Mortalidad por 1,000 habitantes
Blancos	14.3
Negros	10.2



Comparando mortalidad en dos poblaciones

Tasa de mortalidad por edad y raza en Baltimore en el año 1965.

Raza	Todas las edades	< 1 año	1 – 4 años	5 – 17 años	18 – 44 años	45 – 64 años	> 65 años
Blanca	14.3	23.9	0.7	0.4	2.5	15.2	69.3
Negra	10.2	31.3	1.6	0.6	4.8	22.6	75.9



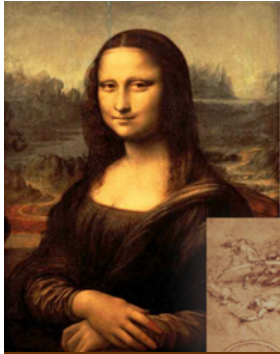
Comparando mortalidad en dos poblaciones

Ejemplo hipotético de Ajuste Directo: Comparación entre la tasa de mortalidad total en una población en dos tiempos diferentes

Periodo inicial

Periodo posterior

Población	No. de muertes	Tasa de mortalidad en 100000	Población	No. de muertes	Tasa de mortalidad en 100000
900,000	862	96	900,000	1,130	126



Comparando mortalidad en dos poblaciones

Ejemplo hipotético de Ajuste Directo: Comparación entre la tasa de mortalidad total en una población en dos tiempos diferentes

Periodo inicial

Periodo posterior

Grupo de edad	Poblac	No. de muertes	Tasa en 100,000	Poblac	No. de muertes	Tasa en 100,000
Todos	900,000	862	96	900,000	1,130	126
30- 49	500,000	60	12	300,000	30	10
50 – 69	300,000	396	132	400,000	400	100
70 +	100,000	406	406	200,000	700	350

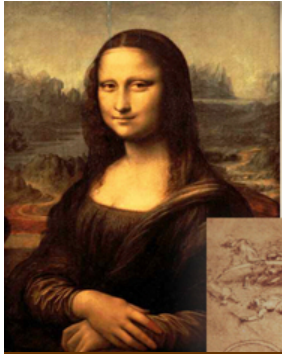


Comparando mortalidad en dos poblaciones

Ejemplo hipotético de Ajuste Directo: Realizando un ajuste sobre la edad usando el total de las dos poblaciones como “standard”

Grupo de edad	Población standard	Mortalidad inicial tasa	Número esperado	Mortalidad posterior T	Número esperado
Todos	1,800,000				
30 – 49	800,000	12	96	10	80
50 – 69	700,000	132	924	100	700
70 +	300,000	406	1,218	350	1,050

Tasa ajustada para la edad: Inicial = $\frac{2,238}{1,800,000} = 124.3$ Posterior = $\frac{1,830}{1,800,000} = 101.7$



Comparando mortalidad en dos poblaciones

Comparación entre la mortalidad cruda de México y Estados Unidos de 1995 a 1997

Estados Unidos 8.7 por 1,000

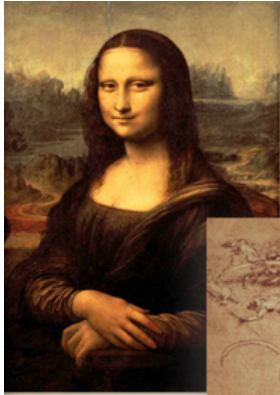
México 4.7 por 1,000



Comparación de la mortalidad ajustada por edad entre México y E.U.

Grupo edad	Población standard	Tasa mort México	Número esperado	Tasa mort E.U.	Número esperado
Todas	100,000				
0 - 1	2,400	1693.2	41	737.8	18
1 - 4	9,600	112.5	11	38.5	4
5 - 14	19,000	36.2	7	21.7	4
15 - 24	17,000	102.9	17	90.3	15
25 - 44	26,000	209.6	55	176.4	46
45 - 64	19,000	841.1	160	702.3	133
65+	7,000	4,967.4	348	5,062.6	354

Tasa ajustada: Mexico = $\frac{639}{100,000} = \frac{6.39}{1,000}$ E.U. = $\frac{574}{100,000} = \frac{5.74}{1000}$

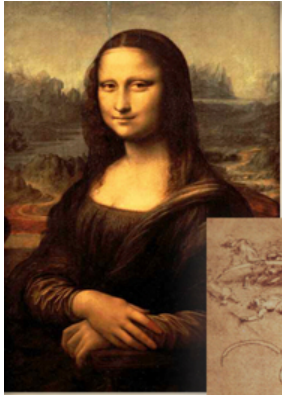


Mortalidad ajustada por método indirecto.

- **Tasa de mortalidad estandarizada.**

¿ los mineros o trabajadores de la construcción tienen más mortalidad que las personas de la población general?

$$\text{TME} = \frac{\text{Nº observado de muertes por año}}{\text{Nº esperado de muertes por año}}$$



Pobl.
estimada
mineros

Tasa mort
por TB en
pobl. gral.

No. espe-
rado de
muertes

Muertes
ocurridas
en mineros

Edad	(1)	(2)	(3) 1 x 2	(4)
20 – 24	74,598	12.26	9.14	10
25 – 29	85,077	16.12	13.71	20
30 – 34	80,845	21.54	17.41	22
35 – 44	148,870	33.96	50.55	98
45 – 54	102,649	56.82	58.32	174
55 – 59	42,494	75.23	31.96	112
Totales	534,533		181.09	436

$$\text{TME} = \frac{\text{No. observado de muertes}}{\text{No. esperado de muertes}} \times 100$$

$$\text{TME} = \frac{436}{181.09} \times 100 = 241$$