

Mediciones de ocurrencia: Prevalencia e Incidencia

Dra. M Teresa Valenzuela B.
Departamento de Salud Pública y Epidemiología



¿Cómo medimos los problemas de salud?



- ¿Enjuiciamiento clínico?
- Palabras tales como:
 - ¿Usualmente?
 - ¿A veces?
 - ¿Rara vez?
- Para establecer “probabilidad” o “frecuencia” de un problema: **cuantifiquemos** hasta donde sea posible.



Medidas de Enfermedad y de Muerte

Morbilidad



Proporción

Prevalencia

- Puntual
- De periodo



Incidencia

- Incidencia Acumulada
- Densidad de Incidencia

■ Mortalidad



Tasa de Mortalidad

Tasa de Letalidad

Proporción de muertes por causa específica

AVPP (DALY)

Tasa

- ❑ Expresa la velocidad en que ocurre un evento en un periodo de tiempo establecido
- ❑ En el numerador están todos los eventos ocurridos
- ❑ En el denominador están la suma de los tiempos en riesgo del evento
- ❑ Excepción con estadísticas vitales



Razón

- ☐ Expresa las chances de la ocurrencia de un evento
- ☐ En el numerador están los eventos ocurridos
- ☐ En el denominador están los eventos que no ocurrieron
- ☐ El denominador NO contiene al numerador

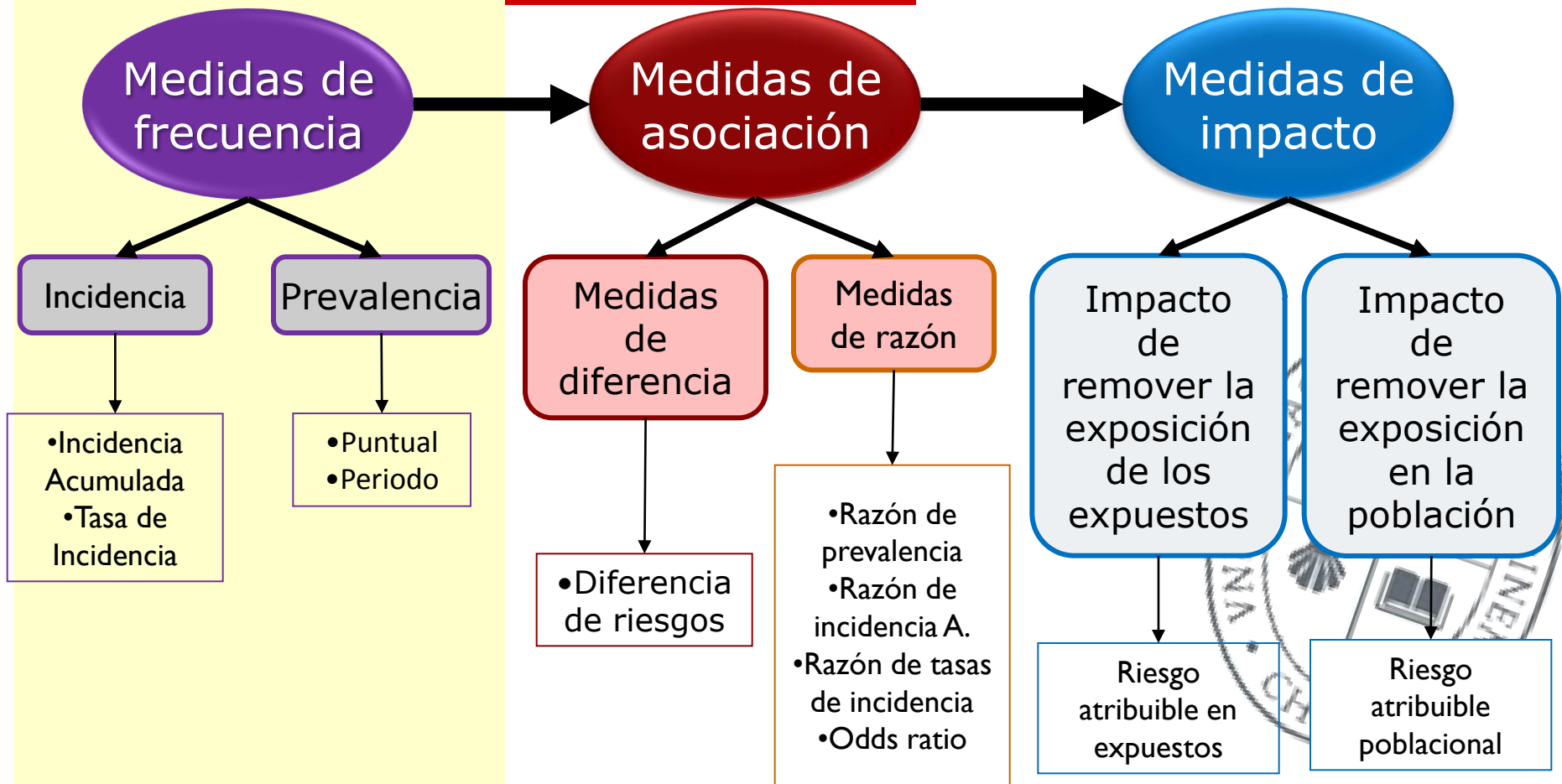


Proporciones

- ☐ Frecuencia con la que ocurre un evento en relación con la población total en el cuál este puede ocurrir
- ☐ En el numerador están todos los eventos ocurridos.
- ☐ En el denominador está toda la población
- ☐ Se puede expresar como porcentaje
- ☐ El denominador NO incluye el tiempo



Medidas en Epidemiología



Prevalencia e Incidencia



¿Qué se requiere conocer?:

- N° pacientes que experimentan la enfermedad (CASOS)
- N° de sujetos o población en quienes hubiese podido ocurrir la enfermedad (Población en riesgo)

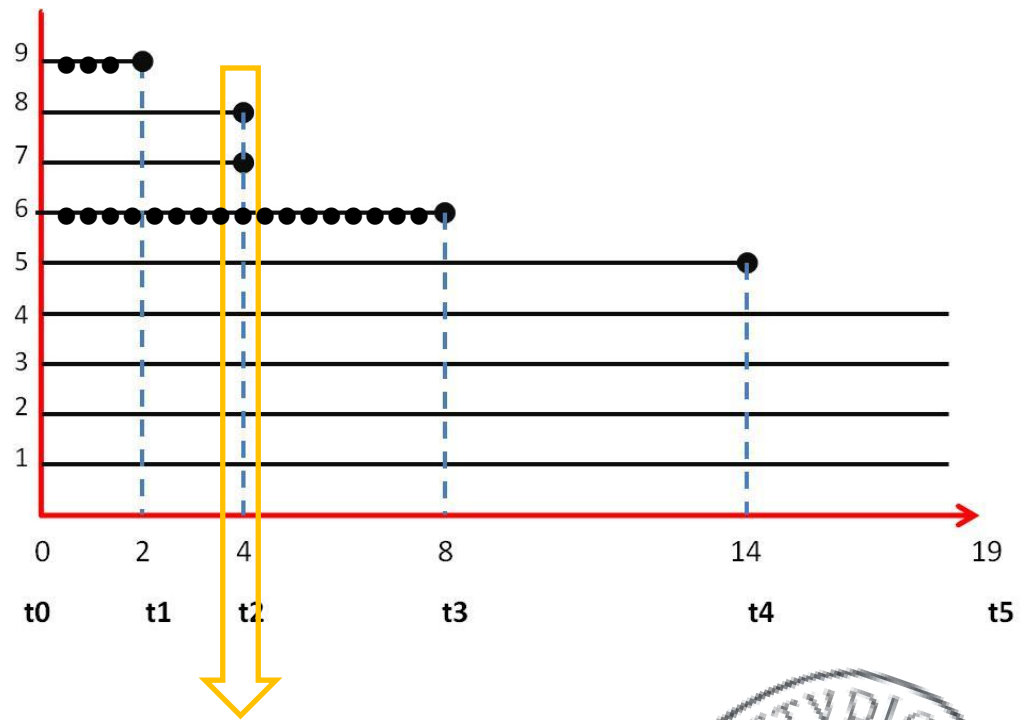


Prevalencia

De Punto

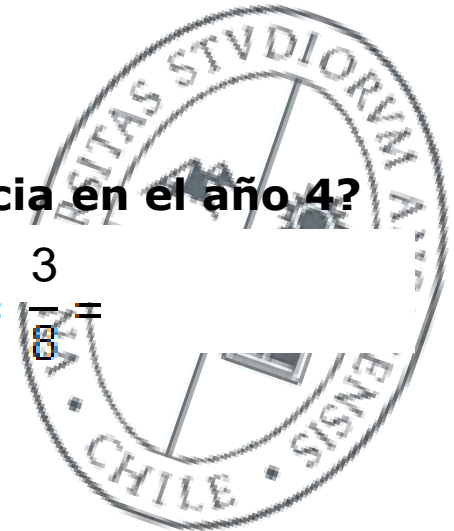
□ Prevalencia de un evento en un punto en el tiempo

- Proporción de la población con el evento $P(A)_t$
- Sinónimos: P. Puntual, P. proportion, P. rate



¿Cuál es la prevalencia en el año 4?

$$P_e(A)_4 = \frac{n(A)_4}{n(\Omega)_4} = \frac{3}{8} =$$



Prevalencia

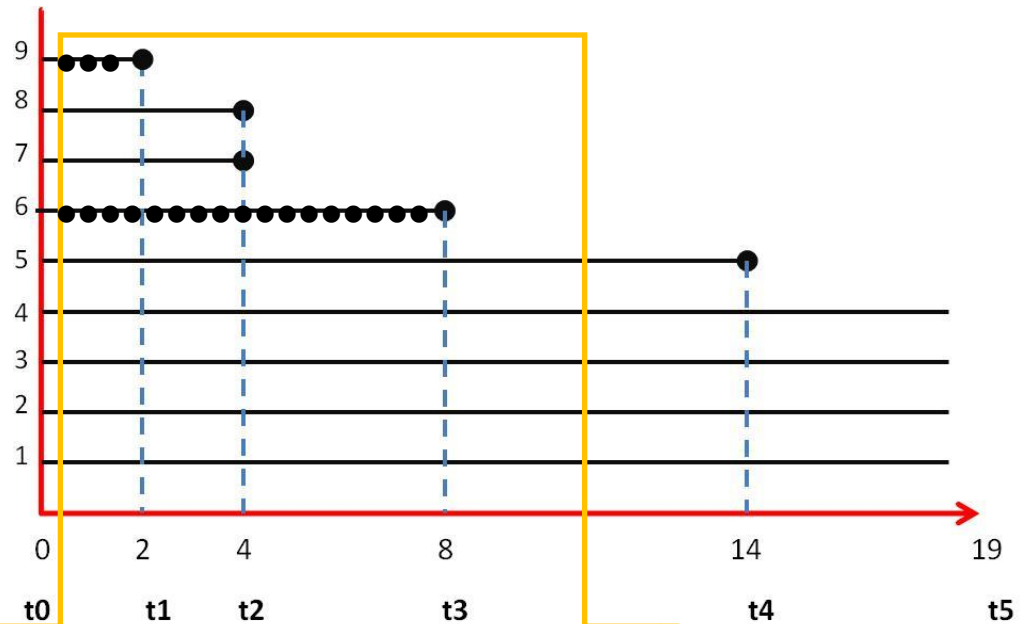
De Periodo

□ Prevalencia de un estado en periodo de tiempo definido

■ $n(\Omega)$: Número Total de personas en el periodo definido

■ $\bullet\bullet\bullet, \bullet = A$

■ $\bullet = a$



¿Cuál es la prevalencia entre el año 1 y 4?

$$P_e(A)_4 = \frac{n(A)_4}{n(\Omega)_4} = \frac{4}{9} = 0.44 = 44\%$$



Diferencias entre Prevalencia Puntual y de Período

Prevalencia Puntual

**Proporción de personas que experimentan el evento clínico (Caso), en un punto dado en el tiempo.
Es un corte en un momento dado, en el que cuento los CASOS**

Prevalencia de Período

Proporción de casos. Se considera los que enfermaron en períodos anteriores y que aun siguen siendo CASOS (Existentes y Nuevos).

Cada persona representada en el Numerador tuvo la enfermedad en algún momento durante el Período especificado

Incidencia

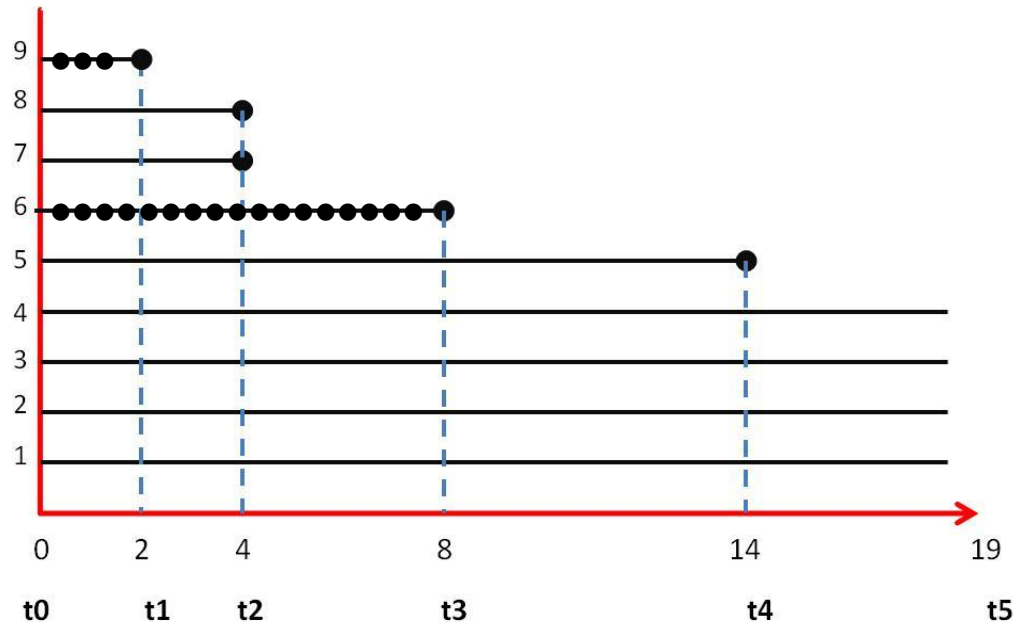
- "...se define como el número de nuevos casos que se producen durante un periodo especificado en una población en riesgo de sufrir la enfermedad..." (Gordis, 2009)
- "... es un medida de los acontecimientos (transición de un estado no morbosos a uno enfermo), ...es un medida del riesgo..." (Gordis, 2009)
 - Incidencia Acumulada
 - Tasa de Incidencia



The Power of
“Why?”

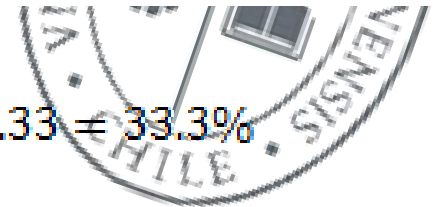
Incidencia Acumulada

- Número de casos nuevos de la enfermedad ocurriendo en un periodo de tiempo específico en una población en riesgo al inicio del intervalo de ese periodo



- ¿Cómo identificamos los casos nuevos?

$$IA = \frac{n(a)}{n(\Omega)_0} = \frac{3}{9} = 0.33 = 33.3\%$$



Incidencia: N° de casos **NUEVOS** en relación a la Población en Riesgo

Si dividimos por el intervalo de tiempo,
podemos comparar a través de los intervalos

N° de casos nuevos

Incidencia Acumulada = $\frac{\text{N° de casos nuevos}}{\text{Población en Riesgo}}$

Incidencia calculada usando un período de tiempo durante el cual todos los individuos en la población son considerados en **RIESGO** para el evento de interés ➡ **INCIDENCIA ACUMULADA**

Características de la Incidencia Acumulada



- Se estima en una cohorte fija. El **t** de observación de la población será el mismo para todas las personas del estudio y el n° de personas susceptibles será el mismo que al inicio.
- Las personas observadas deben ser susceptibles y estar libres de la enfermedad al comienzo de la observación.
- Se debe fijar el período de observación de ocurrencia del **EVENTO** a medir por un período específico de **TIEMPO**.
- Mide **RIESGO**.





Característica	Incidencia	Prevalencia
Numerador	Nuevos casos que ocurren en un período de tiempo en un grupo inicialmente libre de la enfermedad	Todos los casos existentes
Denominador	Todos los susceptibles al comienzo del período de observación	Todas las personas examinadas: Casos y No casos
Tiempo	Duración del período de observación	Puntual
Diseño para medir	Estudio de Cohorte	Estudio de Prevalencia (Cross-Sectional)
Tipo de Medición	Riesgo	Proporción



Densidad de Incidencia

Número de casos **NUEVOS** en relación al **TAMAÑO** y el **TIEMPO** de observación de la población en riesgo

$$\frac{\text{Número de casos } \mathbf{NUEVOS}}{\text{Población promedio en riesgo} \times \text{Intervalo de Tiempo}}$$

$$= \frac{\text{Número de casos } \mathbf{NUEVOS}}{\text{Personas-tiempo}}$$

Cada individuo en el denominador no es seguido por el mismo período de tiempo. Corresponde a **la suma de los diferentes tiempos** que cada individuo estuvo en riesgo.

¿Cómo estimamos **POBLACION-TIEMPO**?



La población en riesgo, tiene la probabilidad de enfermar o morir, es decir mide la **velocidad** con la que le ocurra el evento de interés.

En este ejemplo la población declina en la medida que cada caso ocurre. El cálculo se puede hacer de la siguiente manera:

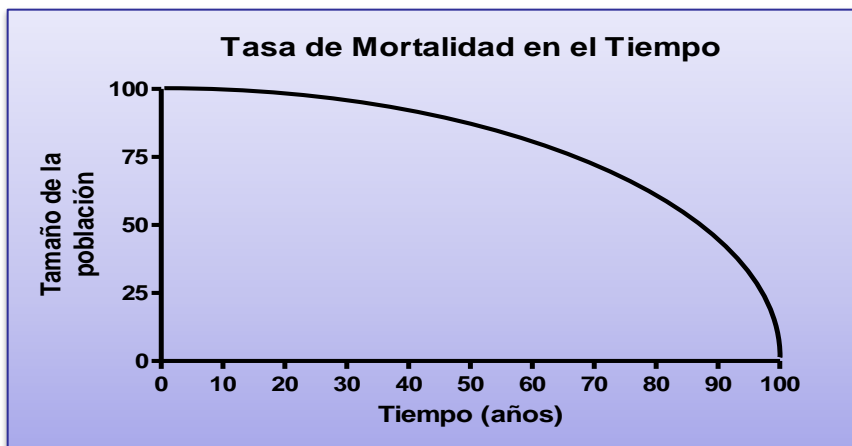
- La **sumatoria** del tamaño de la población en riesgo, durante cada segmento de tiempo.
- El tamaño **promedio** de la población en riesgo multiplicado por la longitud del intervalo de tiempo de observación (días, meses, años, etc).



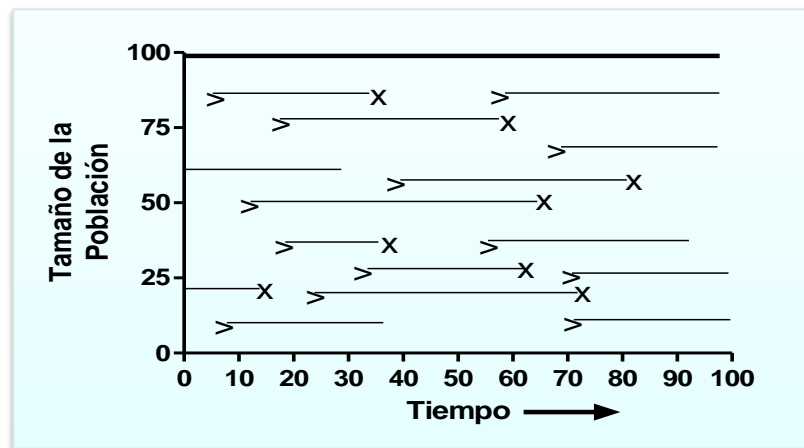
Un factor importante a considerar es el tipo de Población

Población fija: es aquella que no añade nuevos individuos.

Población dinámica: es aquella que entran y salen individuos constantemente.



Población fija



Población Dinámica

Tiempo-persona será en área bajo la curva
 $N \times T$.

Indicadores de Medición Brote Epidémico

■ Tasa de ataque:

- Incidencia en el curso de un brote epidémico, limitada a la duración del brote.
- Nº de casos observados x 100 ó x 1000
Población realmente expuesta al riesgo del brote

■ Tasa de letalidad:

- Defunciones por una causa x 100
número de enfermos por la misma causa.
- Infecciones agudas = Tasa de incidencia (casos nuevos)
- Infecciones crónicas = Tasa de prevalencia (casos existentes)

Indicadores de Medición Brote Epidémico

- Tasa de ataque secundario
 - $$\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos en contactos de casos primarios en el período}}{\text{N}^\circ \text{ total de contactos} - \text{Casos Primarios}}$$
- Amplificar por 10^n

Ejemplo de TAS

- En un centro infantil ocurren 7 casos de hepatitis A entre 70 niños.
- Cada niño proviene de hogares diferentes.
- Total de personas en las 7 familias = 32
- Un período de incubación más tarde, aparecen 5 casos en las familias.
- Calcule tasa de ataque en el centro y la tasa de ataque entre los contactos familiares.

Ejemplo de TAS

■ 1. Tasa de ataque en el centro

- $X = \text{Casos de HA en el centro} = 7$
- $Y = \text{Población en el centro} = 70$

■ 2. Tasa de ataque secundaria

- $X = \text{Casos de HA en contactos de niños con HA} = 5$
- $Y = \text{Población en riesgo en las familias} = 32 - 7 = 25$

Relación entre Incidencia y Prevalencia



- Prevalencia depende de la **INCIDENCIA**
- Alta incidencia produce alta prevalencia si la duración de los casos no cambia.
- Prevalencia depende de la **DURACION** de la enfermedad (recuperados, muertos, migrados).



Relación entre Incidencia y Prevalencia



$$\text{Prevalencia} = \text{Incidencia} \times \text{Duración de la Enfermedad}$$





■ Incrementa

- Duración de la enfermedad
- Prolongación de la vida
- Incremento en los casos nuevos
- Inmigración de casos
- Emigración de sanos
- Mejora en el diagnóstico

■ Disminuye

- Enfermedades de corta duración
- Alta tasa de letalidad
- Disminución casos nuevos
- Inmigración individuos sanos
- Emigración de casos
- Aumento en la tasa de recuperación



Indicadores de Muertes



- **Tasa de Mortalidad:**

$$\frac{\text{Nº de Muertes por todas las causas en 1 año} \times 1000}{\text{Población estimada al 31 de Junio de ese año}}$$



- **Tasa de Mortalidad todas las causas <10 años:**

$$\frac{\text{Nº de Muertes por todas las causas en 1 año en } <10 \text{ años} \times 1000}{\text{Nº niños } < 10 \text{ años al 31 de Junio de ese año}}$$



Indicadores de Muertes



Tasa de Letalidad (CFR):

Nº de enfermos que mueren durante un período específico de tiempo después de la instalación o diagnóstico de una enfermedad

***100**

Nº de individuos con la enfermedad específica

Es sinónimo de gravedad de la enfermedad

Ej: 30 muertes por mening meningocócica/
280 enfermos = 10,7%



Indicadores de Muertes



Proporción de muertes por causas específicas:

Nº de muertes por ECV durante un período específico de tiempo en un lugar

***100**

Total de muertes en ese período y en ese lugar



Medidas de asociación



Las “medidas de asociación” intentan:

- estimar **si existe** una asociación (causal generalmente).
- estimar la **dirección** de la asociación.
- estimar la **magnitud** de la asociación.



Medidas de asociación

- Riesgo relativo (RR):

Tasa de incidencia en el grupo de
los expuestos

Tasa de incidencia en el grupo de los
no expuestos

Indica cuántas veces más es el riesgo de desarrollar la enfermedad en los expuestos respecto a los no expuestos.

Medidas de asociación

		Enfermedad	
		Sí	No
Exposición	Sí	a	b
	No	c	d

$$\text{Incidencia expuestos (Ie+)} = a / a+b$$

$$\text{Incidencia no expuestos (Ie-)} = c / c+d$$

$$\text{Riesgo relativo (RR)} = \text{Ie+} / \text{Ie-} = \frac{(a / a+b)}{(c / c+d)}$$

EJEMPLO		Enfermedad Coronaria			
		Enfermos	No Enfermos	Totales	Tasa de Incidencia
HABITO DE FUMAR	Fumador	84	2.916	3.000	84/3.000 (0,028 ó 28 x 1.000)
	No Fumador	87	4.913	5.000	87/5.000 (0,0174 ó 17.4 x 1000)
	Totales	171	7.829	8.000	

$$RR = 28 / 17.4 = 1.61$$

Odds Ratio (OR)

Medida de asociación que se obtiene dividiendo la odds (probabilidad) de enfermedad en los expuestos por la odds de enfermedad en los no expuestos

$$OR = \frac{\text{Odds enf exp} / \text{Odds enf No exp}}{\text{Odds enf exp} / \text{Odds enf No exp}}$$

Indica cuántos odds o probabilidad, tienen las personas expuestas de desarrollar la enfermedad respecto a los no expuestos.

Odds Ratio (OR)




		Casos	Controles
Exposición	Sí	a	b
	No	c	d

Odds enfermedad expuestos = a / b

Odds enfermedad no expuestos = c / d

Odds ratio o razón de odds (OR) = $(a/b) / (c/d) = a \cdot d / b \cdot c$





EJEMPLO		Cáncer de endometrio			
		Presente	Ausente	Totales	
Uso de Estrógenos	Presente	55	19	74	
	No Presente	128	164	292	
	Totales	183	183	366	

$$OR = \frac{55 \times 164}{19 \times 128} = 3.71$$

OR es un buen estimador del RR, si...



- Los casos son representativos de todos los individuos con la enfermedad, de la población de la que han estado seleccionados, en cuanto a la exposición.
- Los controles son representativos de todos los individuos sin la enfermedad, de la población de la que han estado seleccionados, en cuanto a la exposición.
- La enfermedad estudiada no es demasiado frecuente.



Interpretación de los RR y OR

- $RR \text{ u } OR = 1$: valor nulo.
- $RR \text{ u } OR > 1$: Factor de riesgo.
- $RR \text{ u } OR < 1$: Factor de protección.

- Considerar los Intervalos de confianza.
 - Para los Riesgos > 1 , el límite inferior del intervalo debe ser mayor a 1 para ser considerado como tal.
 - Para los Riesgos < 1 , el límite superior del intervalo, NO debe ser mayor a 1 para se considerado como tal.



VALOR DEL RR o RD	FUERZA ASOCIACION
1.1-1.3	Débil
1.4-1.7	Leve
1.8-2.9	Moderado
3-7.9	Fuerte
8-15.9	Muy Fuerte
16-39	Dramático
40+	Abrumador

Victor J. Schoenbach 1999 9. Inferencia causal - 281
rev. 11.9.1999, 17.12.1999, 20.3.2004



Medidas de Impacto potencial

- Sirven para estimar la importancia de una exposición en una población y qué sucedería si se lograra eliminar esta exposición en los expuestos o en la población.
 - Riesgo Atribuible Absoluto.
 - Riesgo Atribuible Poblacional (absoluto) (RAP).
 - Riesgo Atribuible Proporcional en el grupo Expuesto (RAP_{Exp}).
 - El Riesgo Atribuible Proporcional en la Población (RAPP).

Riesgo atribuible en los expuestos.



- Riesgo de tener el efecto en los sujetos expuestos que se debe a la exposición
- Mide, en escala absoluta, cuánto mayor es la frecuencia de enfermedad en el grupo de expuestos comparados con el grupo de no expuestos.

$$RA \% = \frac{\text{Incidencia en expuestos} - \text{Incidencia en no expuestos}}{\text{Incidencia en expuestos}}$$



Riesgo atribuible en la población.



- Similar al RA expuestos (o DRe), pero referido a la población total.
- Diferencia entre las tasas de incidencia (riesgo absoluto) en la población (I_p) y en el grupo de no expuestos: $RA_e = I_p - I_e$.
- Es el riesgo producido por la exposición en la población total.

$$RAP \% = \frac{\text{Incidencia GLOBAL} - \text{Incidencia en NO expuestos}}{\text{Incidencia GLOBAL}}$$



Fracción etiologica en los expuestos (FEe)

(fracción atribuible en los expuestos, FAe)
(proporción de riesgo atribuible, %RA)

- **Proporción** del efecto producido por la exposición en los expuestos.
- Indica la proporción de enfermedad en los expuestos que se podría prevenir eliminando la exposición: importancia para definir políticas públicas de salud.

$$FEe = \frac{(RR - 1)}{RR}$$

$$FEe = \frac{(OR - 1)}{OR}$$

Referencias

- Fletcher y Fletcher Clinical Epidemiology, 3ª edic. 1996.
- Moreno-Altamirano A, Lopez-Moreno S, Corcho-Berdugo A (2000). Principales Medidas en Epidemiología. Salud Publica de Mexico Vol 42, 4: 337-348.
- Rothman Kenneth. Modern Epidemiology 3d Edition 2008.
- Leon Gordis, Epidemiology, 3th Edition, 2004
- J de Irala Estévez, Epidemiología Aplicada, 2004