

Conceptos básicos de las medidas y los indicadores de la Epidemiología

Marcela Cárcamo I. Depto. Salud Pública y Epidemiología

Epidemiología

• Estudio de la distribución de los determinantes de enfermedad en una población especifica y su aplicación para el control y prevención de problemas (CDC).

 Métodos para el estudio cuantitativo de la distribución, variación y determinantes de un evento desenlace en un grupo específicos de individuos, y su aplicación para el diagnóstico, tratamiento y prevención. (Last, 1995)

¿Qué es la Epidemiología?

- Estudio de la distribución y determinantes de enfermedades en poblaciones humanas.
- Distribución:
 - Género
 - Edad
 - Clase social
 - Raza

- Determinantes:
 - Factores que precipitan la enfermedad
 - Polución atmosférica
 - Estilo de vida
 - Nivel de colesterol

Objetivo Epidemiología clínica:

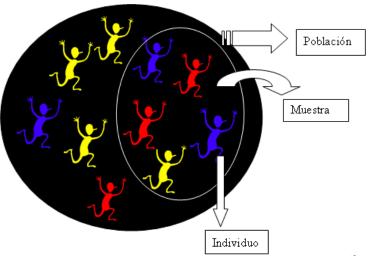
Desarrollar y aplicar métodos de observación clínica que den lugar a conclusiones válidas, evitando errores sistemáticos y del azar



Medicina clínica + epidemiología

Poblaciones y muestras

- Población blanco: sobre la cual queremos establecer conclusiones.
- Población de estudio: población sobre la cual se recolectaron los datos.
- Muestra: subconjunto de la población



Medidas de enfermedad

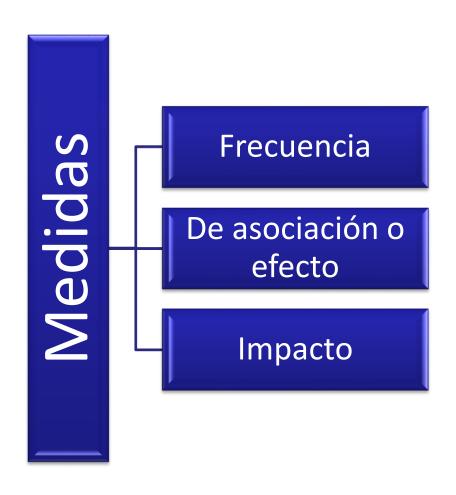
- Mortalidad
- Muerte por la enfermedad

- Morbilidad
- Enfermarse con la enfermedad
- Se puede clasificar en grados de severidad

Iceberg enfermedad



Tipos de medidas



Razón

- Cociente de dos variables, los valores del numerador y del denominador son independientes: ninguno está contenido en el otro: no tienen elementos comunes.
- Indica cuantas veces sucede el hecho que está en el numerador con respecto al hecho que está en el denominador.
- Ejemplo:

Razón de masculinidad = Nº de hombres / Nº de mujeres.

Proporciones

• Es un cociente en el que el numerador está incluido en el denominador.

$$P = a / (a+b)$$

- Expresa la importancia relativa que el dato del numerador tienen con respecto al del denominador.
- El valor de una proporción puede variar entre 0 y 1.
- El valor suele multiplicarse por una constante (100,1000, etc.) y expresarse como porcentaje, por mil, etc., para facilitar la interpretación del cociente obtenido.

Tasas

- Cociente que resulta de dividir un número de acontecimientos sucedidos durante un periodo de tiempo (un flujo) por la población media existente durante ese periodo.
- Las tasas expresan la dinámica de un suceso en una población a lo largo del tiempo.
- El numerador expresa el número de eventos acaecidos durante un periodo en un número determinado de sujetos observados.
- Es una proporción que mide riesgo.

CUADRO 6: CHILE: EVOLUCIÓN DE LA MORTALIDAD: INFANTIL, NEONATAL, POSTNEONATAL, DE LA NIÑEZ Y MORTINATALIDAD. 2000-2012

	EVOLUCIÓN DE LA MORTALIDAD				
PERÍODO	D Tasas (por mil nacidos vivos) ⁿ				
	Infantil ^a	Neonatal*	Postneonatal*	Niñez^	Mortinatalidad*
2000	9,3	5,8	3,4	1,7	4,4
2001	8,7	5,2	3,5	2,0	5,1
2002	8,1	5,2	3,0	1,9	5,0
2003	8,2	5,1	3,1	1,7	5,9
2004	8,7	5,6	3,1	1,7	6,5
2005	8,2	5,4	2,8	1,5	7,9
2006	7,9	5,4	2,5	1,5	9,1
2007	8,3	5,6	2,7	1,3	9,0
2008	7,8	5,5	2,3	1,2	8,7
2009	7,9	5,4	2,5	1,3	8,9
2010	7,4	5,1	2,3	1,2	8,6
2011	7,7	5,4	2,3	1,1	8,4
2012	7,4	5,4	2,1	1,2	8,5

- Las tasas se calcularon con nacidos vivos corregidos.
- Corresponde a las defunciones de menores de 1 año.
- b Corresponde a las defunciones de menores de 28 días.
- c Corresponde a las defunciones de 28 días a menos de 1 año.
- d Corresponde a las defunciones de niños de 1 a 4 años de edad.
- Corresponde a las defunciones fetales.

FUENTE: INE, Estadísticas Vitales, nacimientos y defunciones 2012.

- Medidas de mortalidad
 - Mortalidad general
 - Mortalidad específica
 - Letalidad
- Medidas de morbilidad:
 - Incidencia
 - Prevalencia

Incidencia

enfermedad en un periodo de tiempo específico

Prevalencia

• Número de casos nuevos de la • Número de casos existentes de la enfermedad en un punto particular de tiempo.

Son diferentes para la misma enfermedad y población

- La prevalencia depende de la incidencia, pero más aún de la duración de la enfermedad.
- Las enfermedades crónicas raras generalmente tienen mayor prevalencia que incidencia

Prevalencia = Incidencia * duración de la enfermedad

$$Prevalencia = \frac{N\'umero\ de\ casos\ nuevos\ y\ antiguos}{Poblaci\'on\ en\ riesgo}$$

Incidencia

Si el fin de la investigación es la investigación causal o la evaluación de medidas preventivas



Medición flujo entre salud y enfermedad



Casos nuevos

Incidencia Acumulada (IA)

Probabilidad de desarrollar el evento

 Proporción de individuos que desarrollarían la enfermedad si todos los miembros fuesen susceptibles a ella y ninguno falleciera a causa de otras enfermedades.

Incidencia Acumulada (Proporción de Incidencia)

IA

Número de casos nuevos desarrollándose en una población en riesgo durante un período específico de tiempo

Número de personas en riesgo de desarrollar la enfermedad durante este período de tiempo

Indicadores de Medición Brote Epidémico

Tasa de ataque:

- Incidencia en el curso de un brote epidémico, limitada a la duración del brote.
- N° 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)

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 x T.

¿Qué significa una tasa de incidencia anual de 70 por 100.000?

- 70 casos por 100.000 persona-años ó
- 7 casos por 10000 persona-década ó
- 0.7 casos por persona-siglo

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

Problemas con las medidas de Incidencia y Prevalencia

Problemas con los numeradores

- Definición de enfermedad!!!!
 Clínica, Laboratorio, Encuestas
- Determinación de los casos
 - Entrevistas
 - Registros de Hospital
 - Programas de screening
 - Propaganda
 - Ciegos y mediciones enmascaradas

Problemas con las medidas de Incidencia y Prevalencia

Problemas con los denominadores

- Subconteo selectivo
- Clasificación de los individuos en la población
- No todos los miembros de la población en estudio están en riesgo de sufrir la enfermedad bajo estudio.

Prevalencia

- 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

Tasas de mortalidad

CUADRO 7: CHILE: MORTALIDAD INFANTIL DE LA NIÑEZ Y DE MORTINATALIDAD, SEGÚN REGIÓN. 2012

REGIÓN	Tasas (por mil nacidos vivos) ¹				
KEGIUN	Infantil ^a	Neonatal [®]	Postneonatal*	Niñez"	Mortinatalidad/e
TOTAL	7,4	5,4	2,1	1,2	8,5
Arica y Parinacota	9,8	6,5	3,4	2,2	11,5
Tarapacá	7,1	5,0	2,1	0,5	6,4
Antofagasta	8,5	5,5	3,0	1,7	6,3
Atacama	8,4	6,0	2,5	1,2	6,2
Coquimbo	8,7	6,2	2,6	1,4	8,6
Valparaíso	7,6	5,3	2,2	1,3	7,4
Metropolitana	7,0	5,1	2,0	1,2	9,1
O'Higgins	7,7	5,3	2,5	1,2	7,9
Maule	6,5	4,8	1,6	1,2	6,8
Biobío	7,4	5,9	1,5	1,0	8,3
La Araucanía	7,5	5,1	2,5	1,0	12,7
Los Ríos	7,6	5,5	2,1	1,2	5,1
Los Lagos	8,3	6,5	1,8	1,6	8,1
Aysén	7,8	5,2	2,6	1,9	4,5
Magallanes	7,1	5,7	1,4	0,5	8,1

¹ Las tasas se calcularon con nacidos vivos corregidos.

FUENTE: INE, Estadísticas Vitales, nacimientos y defunciones 2012

a Corresponde a las defunciones de menores de 1 año.

b Corresponde a las defunciones de menores de 28 días.

c Corresponde a las defunciones de 28 días a menos de 1 año.

d Corresponde a las defunciones de niños de 1 a 4 años de edad.

e Corresponde a las defunciones fetales.

Indicadores de Mortalidad

Tasa de Mortalidad:

Nº de Muertes por todas las causas en 1 año *1000

Población estimada al 31 de Junio de ese año

Tasa de Mortalidad todas las causas <10 años:</p>

Nº de Muertes por todas las causas en 1 año en <10 años *1000

Nº niños < 10 años al 31 de Junio de ese año

Tasa de Mortalidad por ECV:

Nº de Muertes por ECV en 1 año *1000

Población estimada 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 meningitis 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 o de efecto

Son indicadores epidemiológicos que evalúan **fuerza** con la que una determinada enfermedad o evento de salud se asocia con un determinado factor.

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 diferencia

- Medidas que expresan la diferencia existente en una misma medida de frecuencia entre 2 poblaciones.
- Como contribuye un factor en la producción de enfermedad entre los que están expuestos a él.

■ *Diferencia: Ei –E0 * 100*

Riesgo y riesgo relativo

Riesgo: es la probabilidad de que ocurra un evento

$$Riesgo = \frac{N^{\circ} de \ casos \ de \ la \ enfermedad}{N^{\circ} \ de \ personas \ en \ riesgo}$$

$$\hat{\lambda} = \frac{a(c+d)}{c(a+b)}$$

Medidas de asociación

Enfermedad
Sí No

Exposición Sí a b

No c d

Incidencia no expuestos (Ie-) = c / c+dIncidencia expuestos (Ie+) = a / a+b

Riesgo relativo (RR) = Ie+ / 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

Indica cuánta odds más (o menos) tienen las personas expuestas de desarrollar la enfermedad respecto a los no expuestos.

Odds Ratio (OR)

Odds = chance

$$Odds = \frac{N^{\circ} de \ casos \ de \ la \ enfermedad}{N^{\circ} \ de \ no \ casos \ de \ la \ enfermedad}$$

$$\psi = \frac{a/b}{c/d} = \frac{ad}{bc}$$

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 u OR = 1 : valor nulo.
- RR u OR > 1 : Factor de riesgo.
- RR u OR < 1 : Factor de protección.</p>

- 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 intevalo, 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.

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 (Ip) y en el grupo de no expuestos: RAe = Ip – Ie.
- Es el riesgo producido por la exposición en la población total.

Medidas de efecto de tratamiento.

RRR =

<u>Tasa episodios grupo C - Tasa de episodios del grupo T</u> Tasa episodios grupo control

RRA =

Tasa episodios grupo C - Tasa de episodios del grupo T

NNT =

1

Tasa episodios grupo C – Tasa de episodios del grupo T

Referencias

- Fletcher y Fletcher Clinical Epidemiology, 3^a edic. 1996.
- Moreno-Altamirano A, Lopez-Moreno S, Corcho-Berdugo A (2000). Principales Medidas en Epidemiologia. 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