

# Epidemiología General



# Medición de la Salud y la Enfermedad



# Epidemiología

“es el estudio de la distribución y determinantes de la frecuencia de salud - enfermedad en la población humana, a fin de asegurar una racional planificación de los servicios de salud, la vigilancia de la enfermedad y la ejecución de los programas de prevención y control”

B. Mac Mahon

# Frecuencia, distribución y determinantes

- La **frecuencia** se refiere a la cuantificación de la existencia u ocurrencia de un evento de en la población.
- La **distribución** se refiere en ¿quiénes? , ¿dónde y cuando? está ocurriendo.
- Los **determinantes** aluden a las causas ¿qué factores condicionan o provocan el evento?



**EPIDEMIOLOGIA**



**Observación de Hechos que ocurren en la Población**

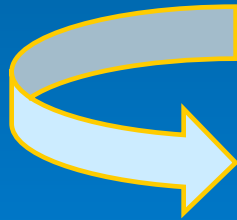


**OBTIENE DATOS**

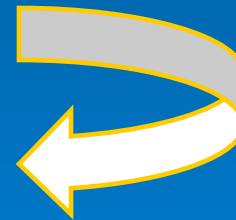


**PRESENTACION DE LOS DATOS**

**(CUANTIFICAR)**



**MAGNITUD**



**EFFECTUAR  
COMPARACIONES**

# Fuentes de información de uso habitual en Epidemiología

- *Datos primarios*: son aquellos generados directamente en procesos de investigación.
- *Datos secundarios*: registro o información ya existente.
  - Registros de sucesos demográficos.
  - Registros ordinarios de los servicios de salud (atenciones, egresos).
  - Datos de vigilancia.
  - Encuestas por muestreo (encuestas poblacionales).
  - Registros de enfermedades (transmisibles, cáncer u otras).
  - Otras fuentes de datos (económicos, políticos, otros sectores).

# Medición en Epidemiología

**Medir** proporcionar un valor cuantitativo o cualitativo de cierta característica o propiedad observada en la persona u objeto de estudio.

## Variable

es alguna característica, condición o atributo susceptible de ser medido, que puede adoptar diversos valores.

## Clasificación de variables

▣ Según como se miden:

**Categorica:** posee o no el atributo: - nominal (no ordenadas)  
- ordinal (ordenadas)

**Mensurables:** las características o propiedades pueden presentarse en diversos grados de intensidad, pueden ser medida:

- discreta (no admiten posiciones intermedias entre dos números)
- continua (que pueden adoptar entre dos números puntos intermedios)

▣ Según la función que cumplen en la hipótesis:

**Dependiente:** es la variable del desenlace o resultado

**Independiente:** definen las condiciones bajo las cuales se examinará a la variable dependiente

▣ Variables clásicas en epidemiología: **P, T y L.**

# Variables en epidemiología

**Variables independientes o explicativa** factores que determinan la aparición , magnitud y/o distribución de un evento.

**Variables dependientes o de respuesta** es la variable del desenlace o resultado: enfermedad o evento.

Una exposición y un daño  
Tabla tetracórica (2x2)

	Casos	No casos	
Exposición	a	b	a + b
No exposición	c	d	c + d
	a + c	b + d	a+b+c+d



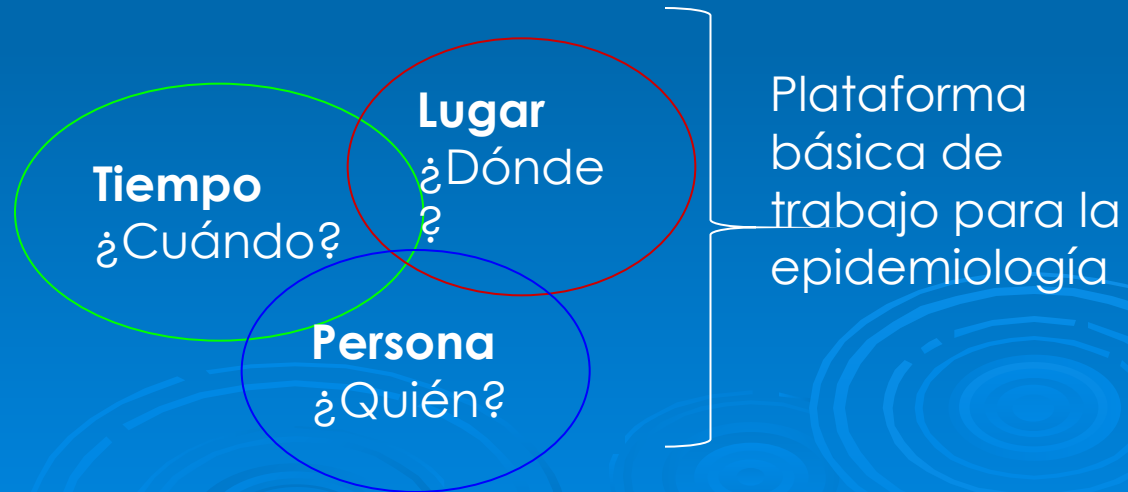
# Epidemiología descriptiva



Describe y caracteriza un problema de salud colectivo  
Enumera la distribución y magnitud del evento en la comunidad



Variables



# Medidas usadas en epidemiología

- **Medidas de frecuencia**

responden a:

¿Cuánto?, ¿Cuántos?, ¿Qué tan frecuente?,  
¿Qué tan probable?, ¿Qué tan riesgoso?

- **Medidas de asociación**

responden a:

¿Cuál es la fuerza de asociación?

- **Medidas de impacto**

responden a:

¿Qué tan importante?

- **Medidas de frecuencias**
  - absolutas
  - relativas

## Frecuencias absolutas

- Es el recuento del número de veces que se presenta un hecho.
- Dan una idea de la magnitud o volumen real de un suceso.
- Aportan información para planificar. Ej. N° de nacidos vivos en la ciudad Córdoba para programa materno infantil.
- Ayudan a describir una enfermedad. Ej. Serie de casos de una enfermedad señala existencia y peculiaridades de pacientes
- Útiles para la asignación de recursos
- NO permiten inferir riesgo

# Frecuencias relativas

- Útiles para medir y comparar los fenómenos de salud y enfermedad en una comunidad en función de ciertas variables (Persona, Tiempo, Lugar)

**Relacionan una frecuencia absoluta con otra u otras**



**RAZONES**



**PROPORCIONES**



**TASAS**



**INDICES**

# Razones

- Expresan la relación entre dos sucesos o eventos. Las dos cantidades que se relacionan no están contenidas una dentro de la otra.
- Dicho de otro modo es una fracción en la cual el numerador no es parte del denominador.
- Útiles para la construcción de indicadores de gestión

Ej. Razón de Consultas/internaciones:  $2000/50 = 40$ .

Interpretación: Por cada 40 consultas efectuadas, se produce 1 internación.

# Proporciones

- Expresa la frecuencia con la que ocurre un evento (numerador) en relación con el total que pueden ocurrir (denominador), si es referido a 100 es sinónimo de (porcentaje).
- Relaciona una parte con el todo. Es decir, una fracción en la cual el numerador es parte del denominador.
- Señalan importancia relativa de un evento
- Útiles para la descripción de un evento

Ejemplo: Proporción de muertes por ECV

$$P: \frac{300 \text{ (muertes por ECV)}}{1.000 \text{ (muertes por todas las causa)}} \times 100 = 30\%$$

Interpretación: el 30% de las muertes son por ECV

# Tasas

- Relaciona el nº de veces que se presenta un **evento** en un **lugar** determinado y en un período de **tiempo (numerador)** y el número de **personas** que forman la población en **riesgo** de sufrir el evento (**denominador**).
- Son un **indicador del riesgo** que posee una población de padecer un determinado evento.
- Expresan la **probabilidad de ocurrencia** de un evento determinado.



# Tasas

## Compuesto por:

- **Numerador:** expresa el número de veces que se presenta el fenómeno
- **Denominador:** incluye la población expuesta al riesgo.
- **Amplificador:** para facilitar su lectura se expresan multiplicando el resultado obtenido por una potencia de 10 (100, 1000, 10.000), que depende de la magnitud del cociente obtenido.
- **Tiempo:** expresa los límites del período de observación.
- **Lugar:** es el área geográfica donde se realiza la observación

# Tasa:

El nº de veces que se presenta un hecho en la población de un área,  
durante un período de tiempo determinado

----- x F

Población correspondiente a esa área estimada  
en la mitad del período de tiempo.

# Clasificación de tasas

- ✓ **generales, brutas o crudas** los eventos se refieren a la *población total*.
- ✓ **específicas** los eventos se refieren a *subgrupos* de la población total.
- ✓ **estandarizadas o ajustadas** permiten comparar poblaciones de *distinta estructura*, corrigiendo la distorsión.

## ✓ Tasas generales

- Miden riesgos globales
- El denominador siempre esta dado por la *población general*
- Son tasas resumen

Ej. Tasa de Mortalidad General

Suelen amplificarse por 1.000 hab para facilitar lectura

## ✓ Tasas específicas

- Estimador de riesgo considerando un atributo poblacional de interés:
  - Sexo
  - Grupo de edad
  - Otros
- Denominador específico:
  - *Subgrupo de población* expuesta al riesgo

## ✓ Tasas ajustadas

- Permiten comparar poblaciones de *distinta estructura*, corrigiendo la distorsión.
- Se emplean dos métodos
  - **Directo** aplica las tasas específicas de las poblaciones a comparar a una estructura de población de referencia.
  - **Indirecto** aplica las tasas específicas de una población de referencia, a las distribuciones de la población que se va a comparar.
- Es una cifra resumen

# Índices

- Comparación de dos tasas
- Expresan magnitud de exceso de riesgo o de protección
- Utilizados para relacionar tasas
- Expresión de riesgo

Ej.

$$I: \frac{\text{Tasa de mortalidad de hombres en Córdoba año 2012}}{\text{Tasa de mortalidad de mujeres en Córdoba año 2012}}$$

$$I: \frac{5,8 \text{ o/oo}}{4,9 \text{ o/oo}} = 1,18$$

Si es  $> 1$  (o 100)  $>$  riesgo de una condición

# Medidas de Morbilidad



# Medidas de frecuencia de enfermedad

## Prevalencia

Corresponde al número de casos **existentes** de una enfermedad o condición en una población determinada. Es una medición puntual en el tiempo.

### Medición de la prevalencia

- **prevalencia puntual**  
representa la medición en un momento definido (una instantánea del problema),
- **prevalencia lápsica o de periodo**  
recoge los casos detectados en un periodo mas extendido de tiempo,
- **prevalencia de vida** si ese periodo corresponde a la vida completa.


□ Medidas utilizadas en las enfermedades crónicas, por su prolongada duración.

Sólo da cuenta de la proporción de una población o muestra poblacional afectada por un problema de salud.

Si se conoce la

□ **prevalencia**

de una enfermedad o condición en la población, se podrá saber cuántas personas tienen dicha condición en un momento dado y por lo tanto, se podrá calcular cuántos recursos se necesitan para atenderlos correctamente.



# Factores que inciden en la prevalencia

## Aumenta por

- Mejoría en la capacidad diagnóstica de la enfermedad
- Mayor duración de la enfermedad
- Menor letalidad de la enfermedad
- Un mayor sobre vida de los enfermos
- Una población que vive más tiempo
- Una mayor cantidad de casos nuevos
- Migración de población en riesgo o enferma

## Disminuye por

- Aumento de la tasa de letalidad
- Disminución de casos nuevos
- Inmigración de personas sanas
- Emigración de casos
- Aumento de la tasa de curación de los casos

La **prevalencia** está fuertemente ligada a la dinámica de aparición de la enfermedad (incidencia) y a la duración de la enfermedad.

# Incidencia

Mide la frecuencia de **aparición** de un evento en un lapso determinado de tiempo,

es el número de casos **nuevos** que son detectados en el período de observación.

□ De utilidad para enfermedades cuya duración es relativamente breve.



## Requisitos para medir incidencia

- una **población** definida
- un **momento** de partida
- un **sistema** de detección (v. dependiente)
- tiempo **suficiente** para que se exprese el **riesgo**

Seguimiento de un grupo ---> **Cohorte**

# Medición de la incidencia

## ◆ Incidencia acumulada

Es el número de sujetos que presentan el evento estudiado, en un periodo de tiempo de observación en un lugar determinado.

$$IA = \frac{\text{Nº de casos nuevos de un evento durante el período de seguimiento}}{\text{Total de población en riesgo al inicio del seguimiento}}$$

- Recoge información acerca de los casos nuevos que son detectados en el periodo de seguimiento.
- El denominador esta constituido por el total de sujetos sobre los cuales se inició el seguimiento.

## ◆ Densidad de incidencia

Considera la dinámica de la población estudiada, tomando en cuenta el tiempo de seguimiento de cada persona estudiada.

$$DI = \frac{\text{Nº de casos nuevos de un evento durante el período de seguimiento}}{\text{Suma de todos los periodos libres del evento durante el periodo definido en el estudio (tiempo-persona)}}$$

- El período de seguimiento puede ser heterogéneo entre los individuos de la población bajo estudio.
- El denominador esta constituido por a la suma del tiempo en riesgo de cada participante objeto de seguimiento.
- Medida que es posible calcular a partir de datos individuales.

# Utilidad de las tasas de incidencia y de prevalencia

- **Incidencia**

- Permite estudiar causalidad
- Expresa un balance entre factores causales y protectores
- Puede considerarse un indicador poblacional de salud

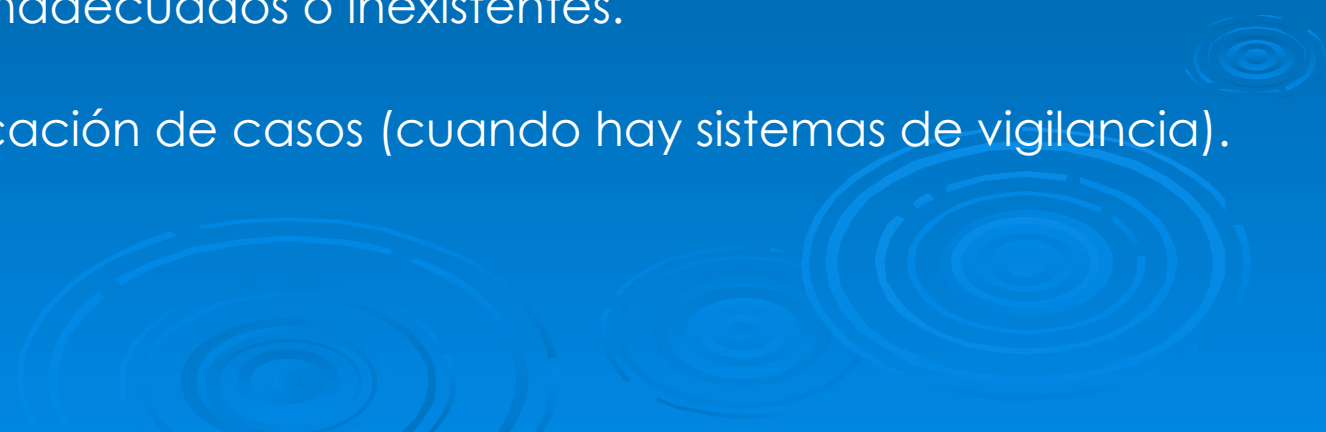
- **Prevalencia**

- Para la planificación de servicios, ya que permite determinar las necesidades de recursos.
- Para la evaluación del impacto poblacional de intervenciones y programas.





# Dificultades para el estudio de la morbilidad

- Problemas para una correcta definición de “caso”
    - Sistemas de clasificación de enfermedades
    - Métodos para el diagnóstico
  - Definición del límite de donde comienza la enfermedad.
  - Dificultades para la definición de “recuperación”, “recaída”, etc.
  - Registros inadecuados o inexistentes.
  - Sub-notificación de casos (cuando hay sistemas de vigilancia).
- 

# Otras Tasas

- **de ataque:** relaciona el total de casos en un brote localizado con la población expuesta al riesgo.
  - Usada en **brotes epidémicos**.
  
- **de letalidad:** es la proporción de casos de una enfermedad o un evento determinado que mueren en un periodo especificado.
  - Cuantifica **la gravedad** de una enfermedad.

Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Ciencias Médicas  
Escuela de Salud Pública  
Maestría en Salud Pública

# **Estandarización o Ajuste de asas**

María J. López de Neira  
Agosto 2014

# Estandarización o Ajuste de tasas

La “estandarización” de tasa es un procedimiento estadístico que le quita el efecto producido por las diferencias de composición de las poblaciones a comparar (edad, sexo, raza, etc.).

Hay dos métodos de estandarización: - **directo**  
- **indirecto.**

# Método directo

Consiste en aplicar  
las tasas específicas observadas  
de las poblaciones a comparar  
a una estructura de población estándar.

# Procedimiento de estandarización

1. Identificación de la variable a ajustar.
2. Cálculo de las tasas brutas para cada población a comparar.
3. Cálculo de las tasas específicas para cada grupo etareo, para cada población a comparar.
4. Elección de una población estándar o de referencia.
5. Se calcula el número de “casos esperados”, aplicando las tasas específicas por grupo etareo de cada población a la población estándar.
6. Cálculo de las “tasas ajustadas” para cada población a comparar.

## Método indirecto

Consiste en aplicar las tasas específicas de una población de referencia, a las distribuciones de la población que se va a comparar.

Las tasas más estables de la población más grande se aplican al grupo de estudio más pequeño y así se calcula las “muertes esperadas”.

# Procedimiento de estandarización

1. Identificación de la variable a ajustar.
2. Cálculo de las tasas específicas por grupo de edad de la población estándar o de referencia.
3. Aplicación de las tasas específicas de la población estándar, a la población a comparar para obtener las “muertes esperadas”.
4. Calcular el REM relacionando las muertes “observadas” y “esperadas”.


$$\text{REM} = \frac{\text{Muertes observadas}}{\text{Muertes esperadas}}$$



# Conceptos claves:

- Las poblaciones son **heterogéneas** (contienen subgrupos dispares).
- De manera que cualquier medida global **es un resumen** de los valores de los subgrupos.
- La tasa “bruta” es en realidad **un promedio ponderado** de las tasas “específicas” ponderado por el tamaño de los subgrupos.
- La **comparabilidad** de los promedios ponderados depende de la similitud de los pesos considerados.
- Las medidas estandarizadas también son promedios ponderados, con **pesos seleccionados** para mejorar la comparabilidad.
- Las tasas brutas son **reales**, las tasas estandarizadas son **hipotéticas**.
- El método “**directo**” (población estándar externa) da una mayor comparabilidad pero requiere más datos.
- El método “**indirecto**” (población de estudio interna) requiere menos datos pero ofrece menos comparabilidad.
- Cualquier **resumen** oculta información

# Principios de la estandarización

1. Estandarización es usada para remover el efecto de una variable no deseada, como edad, de una comparación entre poblaciones.
  2. Estandarización **directa** es usada siempre que tasas estrato específicas estén disponibles.
  3. Estandarización **indirecta** es usada cuando tasas estrato específicas no están disponibles o son inestables por pocos elementos en cada estrato.
- 

# Ventajas y limitaciones en la utilización de las tasas: brutas, específicas y ajustadas

Indicadores	Ventajas	Limitaciones
Tasas brutas	Tasa resumen. Fácil de calcular. Utilizadas en las comparaciones.	Las diferencias no se pueden interpretar directamente, ya que la población varía en edad, sexo, etc.
Tasas específicas	Aplicable a subgrupos. Son útiles a epidemiología y salud pública.	Muchos subgrupos para comparaciones, resultan engorrosas.
Tasas ajustadas	Tasa resumen. Analiza diferencia en composición de grupos, permite comparación.	No son tasas reales (ficticias).

Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Ciencias Médicas  
Escuela de Salud Pública  
Maestría en Salud Pública

**Medidas de análisis  
y  
cuantificación del riesgo**

María J. López de Neira

Agosto 2014

# Concepto de riesgo en salud

Medida que refleja la **probabilidad** que se produzca un evento o daño a la salud en una población definida en un momento determinado.

# Utilización

A) **Predicción** la presencia de un factor significa un riesgo aumentado de presentar en un futuro una enfermedad o daño.

B) **Causalidad** el aumento de incidencia de una enfermedad entre un grupo de expuestos y un grupo de no expuestos se asume como un factor de riesgo

C) **Diagnóstico** la presencia de un factor de riesgo aumenta la probabilidad de que se presente una enfermedad.

Conocimiento que se utiliza para mejorar la eficiencia de los programas de tamizaje.

D) **Prevención** si un factor de riesgo se conoce asociado con la presencia de una enfermedad, su eliminación reduciría la probabilidad de su presencia.

Que es el objetivo de la **prevención primaria**.

# Factor de riesgo

Es una **característica** detectable en individuos o en grupos de individuos, asociada con una probabilidad incrementada de experimentar un daño a la salud

## Criterios de causalidad

- Fuerza de asociación
- Relación dosis respuesta
- Secuencia temporal
- Credibilidad biológica



# Medidas de riesgo

## ☐ Medidas de frecuencia

- ✓ Absoluta
- ✓ Relativa

## ☐ Medidas de asociación

- ✓ Riesgo Relativo
- ✓ Odds Ratio

## ☐ Medidas de impacto potencial

- ✓ Riesgo Atribuible expuestos
- ✓ Riesgo Atribuible Porcentual en expuestos
- ✓ Riesgo Atribuible Poblacional
- ✓ Riesgo Atribuible Porcentual en la Población

## □ Medidas de frecuencia

✓ Absoluta

✓ Relativa

## ❑ Medidas de frecuencia

### ✓ Absoluta

- **Incidencia acumulada (IA)** es el número de casos nuevos de una enfermedad en un período de tiempo determinado.

### ✓ Relativa

Mide la incidencia del daño en la población.

Número de casos nuevos de una enfermedad  
en un período de tiempo determinado

$$- IA = \frac{\text{Número de casos nuevos de una enfermedad en un período de tiempo determinado}}{\text{Población expuesta a riesgo}} \times f$$

## ❑ **Medidas de asociación**

✓ **Riesgo Relativo**

✓ **Odds Ratio**

## ❑ Medidas de asociación

❖ Son indicadores epidemiológicos que permiten evaluar la fuerza con que un determinado evento (o enfermedad) se asocia a un determinado factor (o causa).

### ✓ Riesgo Relativo (RR)

Compara el **riesgo** de enfermar entre el grupo de **expuestos (Ie)** con el de **no expuestos (Io)**.

✓ Es **útil** para conocer la probabilidad de padecer la enfermedad, en función a la exposición.

$$RR = Ie / Io$$

Representa **cuántas veces más o menos ocurrirá el evento** en el grupo expuesto al factor, comparado con el grupo no expuesto.

## Riesgo Relativo (RR) se calcula en los estudios de **cohorte**

El resultado se interpreta de la siguiente forma:

Valor = **1** indica no asociación o valor nulo.

Valores **<1** indica asociación negativa, factor protector.

Valores **>1** indica asociación positiva, factor de riesgo.

## ✓ Odds Ratio (OR)

- El **OR** se lo estima en los estudios de **casos y controles**, donde se desconoce el volumen de la población de donde provienen, por lo que no es posible calcular la incidencia del evento.
- El **OR** se calcula obteniendo el cociente de los productos cruzados de una tabla de contingencia.

$$\text{OR} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

## ❑ **Medidas de impacto potencial**

- ✓ **Riesgo Atribuible en expuestos**
- ✓ **Riesgo Atribuible Porcentual en expuestos**
- ✓ **Riesgo Atribuible Poblacional**
- ✓ **Riesgo Atribuible Porcentual Poblacional**



## ❑ Medidas de impacto potencial

❖ Para estimar la importancia de una exposición en una población y que sucedería en términos de eliminar esta exposición en los individuos **expuestos** o en la **población**.

## ✓ Riesgo Atribuible en expuestos (RA exp)

- Expresa la **diferencia** de la incidencia de una enfermedad en dos poblaciones: **expuesta** al factor de riesgo y **no expuesta** a dicho factor.
- Indica la **contribución** de un determinado **factor** en la producción de enfermedad entre los que están **expuestos** a él.
- \*Se supone que tal factor **es responsable** de la aparición de la enfermedad y que de no existir, los riesgos en ambos grupos serían iguales.
- Indican el riesgo de enfermar que **podría evitarse** si se eliminara la **exposición**.

Se lo calcula:

$$RA_{exp} = I_{expuestos} (I_e) - I_{no\ expuestos} (I_o)$$

Indica el riesgo de enfermarse que **podría evitarse** si se **eliminara la exposición**.

El resultado se interpreta de la siguiente forma:

Valor = 0 indica no asociación (valor nulo).

Valores < 0 indica asociación negativa.

Valores > 0 indica asociación positiva.

## ✓ Riesgo Atribuible Porcentual en expuestos (RAP exp)

Representa la proporción de casos de una enfermedad en la población expuesta que puede atribuirse **exclusivamente** a la exposición al factor

Se lo calcula:

$$\text{RAP en expuestos (RAP exp)} = \frac{I_e - I_o}{I_e} \times 100$$

## ✓ Riesgo Atribuible en la Población (RAP)

-Permite determinar el impacto que tiene la exposición a un factor en **toda la población**, es decir considerando tanto a los expuestos como no expuestos.

-Expresa la **diferencia** de la incidencia de una enfermedad en toda la población y la incidencia en los no expuestos a dicho factor.

Se lo calcula:

**RAP** = Incidencia en toda la población ( $I_t$ ) – Incidencia no expuestos ( $I_o$ )

## ✓ Riesgo Atribuible Porcentual en la Población (RAPP)

Se lo calcula:

$$\text{RAPP} = \frac{\text{Incidencia en toda la población (It)} - \text{Incidencia no expuestos (Io)}}{\text{Incidencia en toda la población}}$$

Informa: el número de **casos que eliminaríamos** de la **población** si se removiera el factor de exposición.

## Bibliografía sugerida

- Beaglehole R., Bonita R., Kjellstrom T.: **“Epidemiología Básica”**. OPS. Publicación Científica N° 551, 2° Edición. 2008
- Gordis, L. “Epidemiología”. 3° Edición. Editor: Elsevier España, S.A. 2005.
- Ruiz Morales A., Morillo Zárata L E., “Epidemiología Clínica: investigación clínica aplicada” Editorial Médica Panamericana. Bogotá-Colombia. 2004.
- Hernandez-Aguado, I, “Manual de Epidemiología y Salud Pública”. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires- Madrid. 2005.
- OMS/OPS “Módulo de principios de epidemiología para el control de enfermedades” : Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. 2010.
- Ortiz Z, Esandi ME, Bortman M. Cuantificación de los Problemas de Salud en Epidemiología Básica y Vigilancia de la Salud. Segunda edición. 2004.

## Bases de datos

<http://msal.gov.ar>

<http://www.deis.gov.ar>

<http://www.who.int/research/es/>

<http://new.paho.org/arg/index.php?>

**MUCHAS GRACIAS**

María J. López de Neira  
yiyilopez@hotmail.com