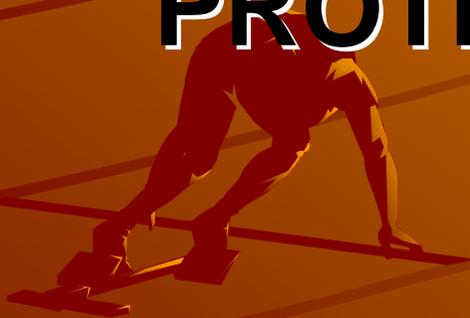


Jornada sobre los avances en la investigación de los  
efectos de las radiaciones no ionizantes.

25 mayo 2010

# LA EPIDEMIOLOGÍA COMO HERRAMIENTA EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.



Profesor: Dr. José Ramón Villagrasa Ferrer  
Doctor en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid  
Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública  
Hospital Universitario de la Princesa. Madrid  
[Jvillagrasa.hlpr@salud.madrid.org](mailto:Jvillagrasa.hlpr@salud.madrid.org)

# CONTENIDOS

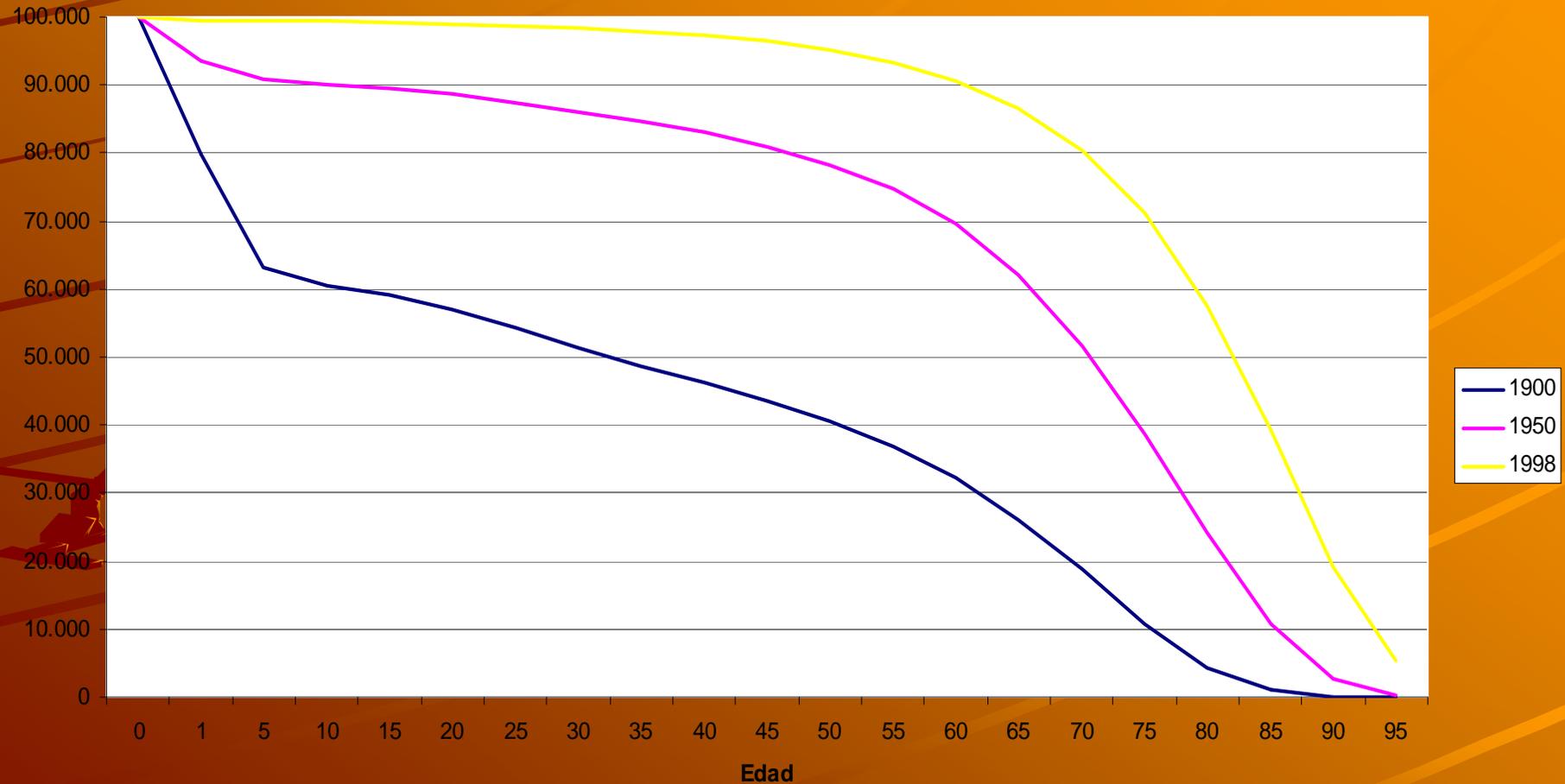
- ◆ Salud. Determinantes. Factor de riesgo
- ◆ Epidemiología y usos
- ◆ Etapas del método epidemiológico
- ◆ Criterios de causalidad
- ◆ Medidas de frecuencia de enfermedad
- ◆ Tipos de diseños epidemiológicos
- ◆ Estudios y grado de evidencia científica.

# Concepto de salud

- ✦ Es el completo bienestar físico, psíquico y social y no solo la ausencia de enfermedad o achaque. (Stampa 1945, OMS 1946)
- ✦ Es el continuo y perfecto ajuste del hombre a su medioambiente, y la enfermedad el continuo y perfecto desajuste del hombre a su medio ambiente. (Wyllie 1970)
- ✦ Es un estado de bienestar físico, mental y social con capacidad de funcionamiento, y no sólo la ausencia de enfermedad o achaque. (Milton Terris)

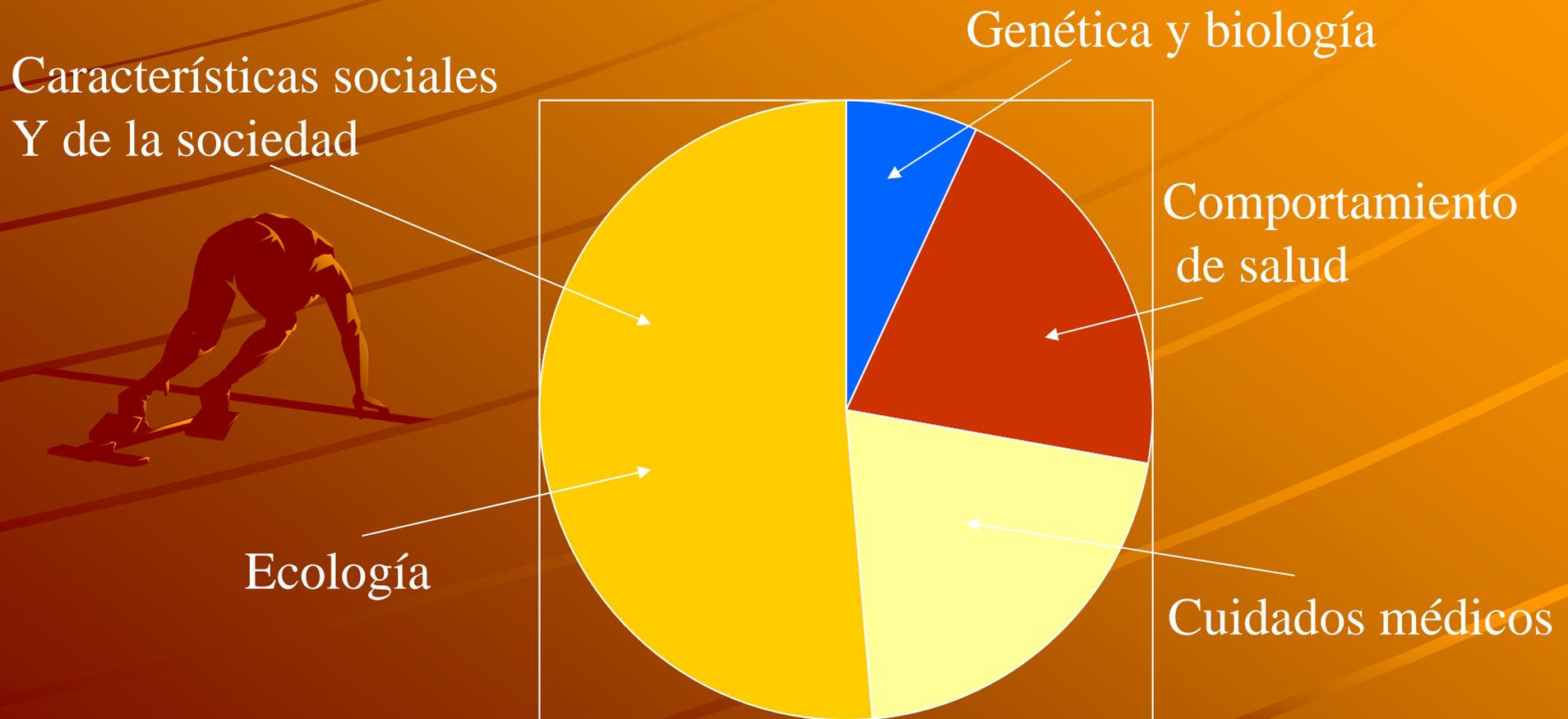
# “La salud es un bien que se deprecia con el tiempo”

**Gráfico 2.3**  
**EVOLUCIÓN DE LA SUPERVIVENCIA SEGÚN EDADES, 1900-1998**



Fuentes: INE: *Anuario Estadístico de España 2004*. Edición en CD-ROM. INE, 2004.

# Determinantes de la salud de Tarlov





elroto@inicia.es

## Medios de Comunicación



Base Científica



elroto@inicia.es

# ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA ASOCIACIÓN ENTRE PATOLOGÍA ONCOLÓGICA Y GRADO DE PROXIMIDAD RESIDENCIAL A LAS CENTRALES NUCLEARES DE UNA PROVINCIA

## OBJETIVO GERNERAL:

- ◆ Determinar si existe asociación entre la patología tumoral maligna y grado de proximidad del lugar de residencia a la central nuclear de la provincia de Guadalajara.
- ◆ Se estudia si el fondo radiactivo natural de las distintas comarcas de la provincia pueden asociarse a las diferencias de riesgo tumoral que puedan existir entre ellas.

# ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA ASOCIACIÓN ENTRE PATOLOGÍA ONCOLÓGICA Y GRADO DE PROXIMIDAD RESIDENCIAL A LAS CENTRALES NUCLEARES DE UNA PROVINCIA

## CONCLUSIONES:

- ◆ Se ha encontrado suficientes indicios, de que el exceso de riesgo de tumor en torno a una central se puede asociar con la existencia de la central nuclear.
- ◆ El exceso de riesgo de tumores no es significativo. Existe dificultades para relacionar el período estudiado y los efectos .
- ◆ Los resultados obtenido pueden servir como hipótesis de trabajo en estudios futuros, adoptando medidas que soslayan las limitaciones del presente estudio.

# EPIDEMIOLOGÍA

- ✦ La disciplina científica que estudia la frecuencia y la distribución de fenómenos relacionados con la salud y sus determinantes en poblaciones específicas, y la aplicación de este estudio al control de problemas de salud.
- ✦ No sólo la enfermedad.

# PERSONA, LUGAR Y TIEMPO

- ◆ Eje los fenómenos sanitarios:

- Ep cardiovascular

- ◆ Salud pública:

- Sujetos sanos

- ◆ Deterministas o no estocásticas:

- Dosis altas de radiaciones ionizantes

- ◆ Eje los determinantes:

- Ep nutricional

- ◆ Epidemiología clínica.

- Sujetos enfermos

- ◆ Probabilísticas o estocásticas.

- ◆ Dosis bajas de radiaciones ionizantes.

## EFFECTOS ESTOCÁSTICOS

- ◆ Probabilidad del efecto depende de la dosis de exposición.
- ◆ Intensidad del efecto NO depende de la dosis de exposición.
- ◆ Efectos SIN umbral de dosis de exposición.
- ◆ Frecuentemente tiempo de inducción LARGO.

## EFFECTOS NO ESTOCÁSTICOS

- ◆ Probabilidad del efecto NO depende de la dosis de exposición.
- ◆ La intensidad del efecto depende de la dosis de exposición.
- ◆ Efecto CON umbral de dosis de exposición.
- ◆ Frecuentemente tiempo de inducción CORTO.

# USO DE LA EPIDEMIOLOGÍA EN EL CONTROL DE LOS PROBLEMAS DE SALUD

- ◆ Conocimiento de la historia natural de las enfermedades o problemas de salud.
- ◆ Conocimiento para el control de problemas de salud en las poblaciones, informando y evaluando los distintos pasos de los que genéricamente se conoce como planificación sanitaria.
- ◆ Conocimiento para el control de problemas de salud en los individuos, mejorando el manejo clínico de los pacientes enfermos o de los sanos de alto riesgo.

# MÉTODO EPIDEMIOLÓGICO

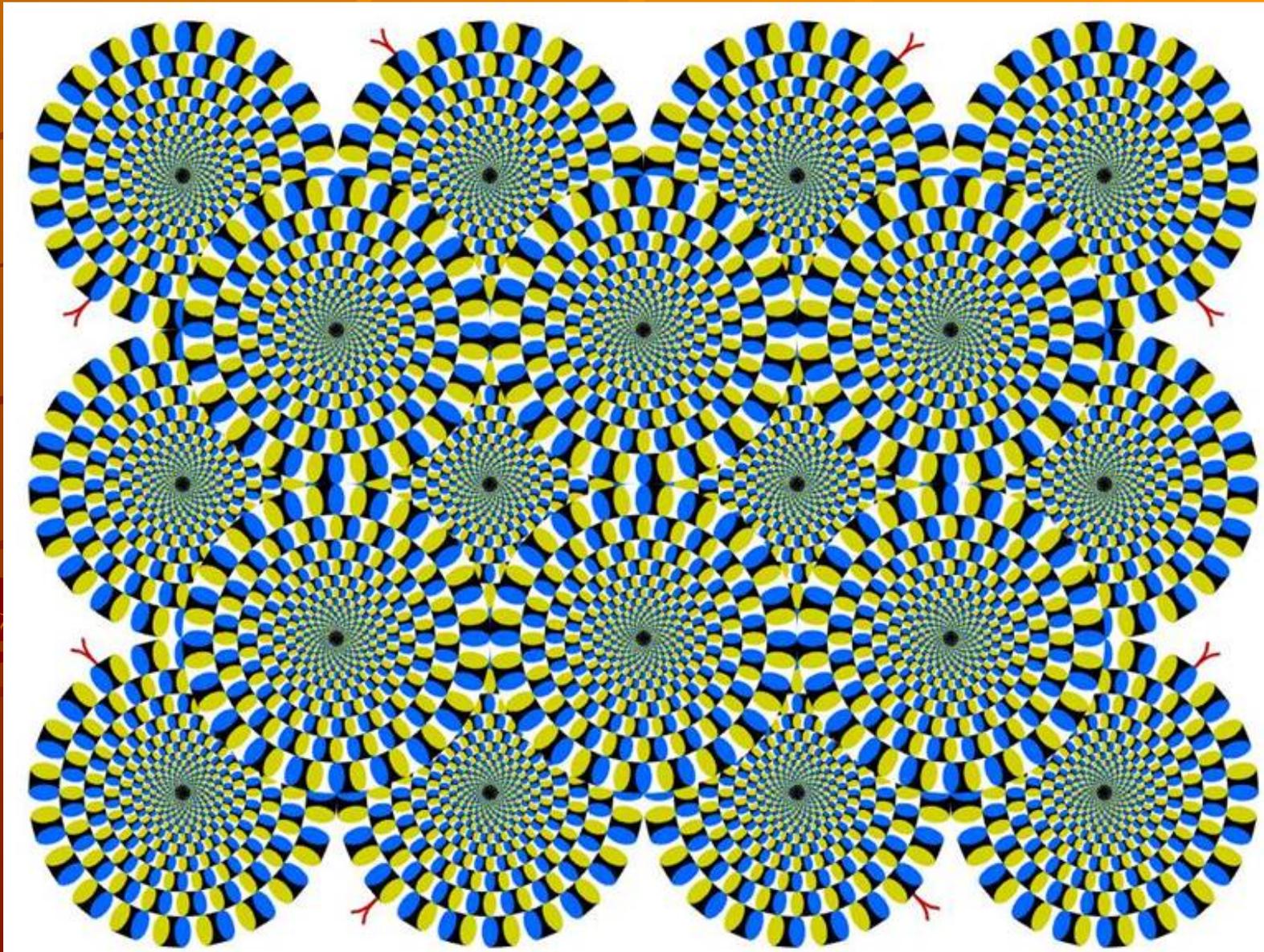
- ◆ Observación del fenómeno
  - ◆ Tabulación y comparación de resultados
  - ◆ Formulación de hipótesis
  - ◆ Experimentación de la hipótesis
  - ◆ Formulación de ley
- 

Ignaz Phillipp Semmelweis escribe en 1857 su obra

## "DE LA ETIOLOGÍA, EL CONCEPTO Y LA PROFILAXIS DE LA FIEBRE PUERPERAL"

- ✦ Ignaz Phillipp Semmelweis conmovido, observa, estudia, mide, cuantifica, reflexiona. Comienza a apreciar diferencias en las frecuencias de presentación de la enfermedad entre las dos salas de maternidad y concluye luego de grandes esfuerzos y búsquedas con la elaboración de un nuevo concepto: existe una "materia cadavérica" que es transportada por las manos de los médicos y estudiantes que tienen a su cargo la atención de las madres en trance de parto y genera en ellas la fatal enfermedad. Propone el uso de soluciones con cloruro de calcio para el lavado de manos de los médicos antes de atender y examinar a sus pacientes. Esta medida se inicia a mediados de mayo de 1847. Minuciosamente anota durante temporadas el comportamiento de las muertes y descubre que, con la medida del lavado de manos, éstas disminuyen extraordinariamente. Consulta los archivos y registros del hospital de maternidad de Viena desde su apertura en 1784 hasta 1848. Elabora tablas con los datos de partos, defunciones, y tasas de mortalidad para esos años. Registra enormes diferencias en las tasas de mortalidad, por ejemplo, del 12.11% en 1842 contra el 1.28% en 1848. Verifica el efecto fatal de la atención obstétrica por parte de los estudiantes de medicina, en comparación con las tasas menores entre las pacientes asignadas a las parteras, quienes no tenían contacto con los estudios anatómicos en cadáveres.

Las apariencias engañan: Mira detenidamente cada círculo separadamente y veras que ellos están ¡quietos!



# CAUSALIDAD

- ◆ TODA CIRCUNSTANCIA QUE DESEMPEÑA UN PAPEL ESENCIAL EN LA PRODUCCIÓN DE UN EVENTO (GENERALMENTE ENFERMEDAD)



# CRITERIOS DE CAUSALIDAD

- ◆ Fuerza de asociación
- ◆ Consistencia de la asociación
- ◆ Especificidad
- ◆ Secuencia temporal
- ◆ Gradiente biológico
- ◆ Plausibilidad biológica-coherencia
- ◆ Evidencia experimental
- ◆ Analogía

# FRACCIONES DE EPIDEMIOLOGÍA

- ✦ **Proporción:** es el cociente en el que el numerador está incluido en el denominador. Se suele presentar en términos de porcentaje. Es un término estático.

El rango es de 0 a 1 y no tiene unidades.

- ✦ **Razón:** es el cociente de dos frecuencias absolutas, en el que el numerador no está incluido en el denominador.

Un tipo especial de razón es el Odds, en la que el numerador es la probabilidad de que un fenómeno ocurra y el denominador es la probabilidad de que ese mismo fenómeno no ocurra.

El rango es de 0 a infinito y las unidades depende de las unidades del numerador y denominador.

- ✦ **Tasa:** es el porcentaje instantáneo de cambio de una variable (generalmente enfermedad) respecto a la unidad de cambio de otra (generalmente el tiempo). La tasa implica una idea de velocidad de cambio. El numerador lo constituye la frecuencia absoluta de casos y el denominador la suma de los períodos individuales de riesgo, a los que han estado expuestos los sujetos susceptibles de la comunidad.

El rango es de 0 a infinito y la unidad es  $t^{-1}$ .

# Medida de frecuencia

## PREVALENCIA

- ◆ Proporción de la población que padece la enfermedad en un punto dado del tiempo.
- ◆  $P = \frac{n^\circ \text{ enfermos}}{\text{Total población}}$
- ◆ Sin unidades, rango de 0 a 1.
- ◆ Probabilidad de *estar* enfermo en un momento.
- ◆ La P depende de la incidencia y de la duración de la enfermedad.

# Medida de frecuencia

## INCIDENCIA ACUMULADA

- ◆ La proporción de casos nuevos de una enfermedad que se produce en una colectividad en un período determinado.

- ◆  $IA = \frac{\text{n}^\circ \text{ casos nuevos en un período}}{\text{Total de población al inicio}}$

- ◆ Sin unidades, el rango de 0 a 1.

# Medida de frecuencia

## TASA DE INCIDENCIA

- ◆ Expresa el potencial de cambio de estado sano a enfermo en una población en un período.
- ◆  $TI = \text{n}^\circ \text{ de casos nuevos} / \text{n}^\circ \text{ de persona-tiempo en observación.}$
- ◆ La dimensión  $t^{-1}$  y el rango de 0 a infinito.
- ◆ El inverso de la TI se interpreta como el tiempo medio hasta la ocurrencia de la enfermedad.

# Criterios de la clasificación de los estudios epidemiológicos

- ◆ **Finalidad:** descriptivos y analíticos
- ◆ **Unidad de análisis:** individuo o poblaciones
- ◆ **Direccionalidad:** hacia delante, hacia atrás y sin direccionalidad (transversales).
- ◆ **Selección de la muestra:** representativo o de conveniencia.
- ◆ **Relación temporal o proximidad:** históricos o retrospectivos, concurrentes o prospectivos y mixtos.
- ◆ **Control de la asignación de los factores a estudio:** experimentales y observacionales

# Tipo de diseños epidemiológicos I

- ◆ Descriptivos: Sólo pretenden describir
  - Individuos como unidad de estudio:
    - ◆ Comunicación de un caso.
    - ◆ Estudios de una serie de casos
    - ◆ Estudio transversal.
  - Población como unidad de estudio:
    - ◆ Estudios ecológicos.



# Tipo de diseños epidemiológicos II

## ◆ Analíticos. Pretenden analizar:

– Estudios experimentales: Intervención del investigador.

◆ Ensayo clínico

◆ Ensayo de campo

◆ Ensayo de intervención y comunitario.

– Estudios observacionales: Ausencia de intervención por parte del investigador.

◆ Según el nº de observaciones de la población:

– Transversales

– Longitudinales

◆ Según la dirección o el objeto de estudio:

– Cohortes

– Casos-contróles

◆ Según el momento de la realización del estudio:

– Prospectivo

– Retrospectivo

# Clasificación de los estudios epidemiológicos

¿Qué? ¿cuántos?

Medidas de frecuencia de la enfermedad

¿Quién?  
¿Dónde?  
¿Cuándo?

Distribución de  
la enfermedad

Determinantes  
de la enfermedad

¿Por qué?

Estudios descriptivos

Hipótesis

Estudios analíticos

Poblaciones  
como unidades  
de estudio

Individuos co-  
mo unidades  
de estudio

Estudios  
observacionales

Estudios de  
intervención

Estudios  
ecológicos

Series de casos

Estudios transversales

Estudio de  
cohortes

Estudio de  
casos y  
controles

Ensayo  
clínico

Ensayo  
comunitario

# Diseños epidemiológicos de mayor a menor evidencia

- ◆ Ensayo controlado aleatorizado con enmascaramiento.
- ◆ Ensayo controlado aleatorizado sin enmascaramiento.
- ◆ Ensayo controlado no aleatorizado, estudio de intervención.
- ◆ Estudio de cohortes concurrentes (prospectivas).
- ◆ Estudio de cohortes históricas (retrospectivas).
- ◆ Estudio de casos y controles con casos incidentes.
- ◆ Estudio de casos y controles con casos prevalentes.
- ◆ Estudio de corte transversal.
- ◆ Estudio de mortalidad o morbilidad proporcional.
- ◆ Estudio ecológico de correlación.

# Medicina basada en la evidencia (MBE)

## Niveles de evidencia:

- ◆ **Grado I:** Evidencia obtenida a partir de al menos un ensayo aleatorizado, controlado y diseñado de forma apropiada.
- ◆ **Grado II-1:** Evidencia obtenida a partir de ensayos clínicos no aleatorizados y bien diseñados.
- ◆ **Grado II-2:** Evidencia obtenida a partir de estudios de cohorte o caso control bien diseñados, realizados preferentemente en más de un centro o por un grupo de investigación.
  - ◆ **II-2a:** Prospectivo
  - ◆ **II-2b:** Retrospectivo
- ◆ **Grado II-3:** Evidencia obtenida a partir de múltiples series comparadas en el tiempo con o sin grupo control.
- ◆ **Grado III:** Opiniones basadas en experiencia clínica, estudios descriptivos e informe de comité de expertos.

# Medicina basada en la evidencia (MBE)

Fuerza de recomendación	Nivel de evidencia
◆ A : Existe adecuada evidencia científica para adoptar una práctica	I, II-1
◆ B: Existe cierta evidencia científica para recomendar la práctica.	II-1, II-2
◆ C: Hay insuficiente evidencia científica para recomendar o no.	III
◆ D: Existe cierta evidencia científica para no recomendar la práctica.	II-1, II-2
◆ E: Existe adecuada evidencia científica para no recomendar la práctica	I, II-1

# REFLEXIÓN

- ◆ Las apariencias a la mente son de cuatro clases:
  1. Cosas hay que son lo que parecen ser,
  2. O no lo son y no parecen serlo,
  3. O lo son y no parecen serlo
  4. O no lo son y si parecen serlo.
- ◆ Es tarea del hombre sabio el decidir correctamente en todos estos casos.

La ciencia es el gran antídoto  
contra el veneno  
del entusiasmo y la superstición. Adam Smith

