

LA EPIDEMIOLOGÍA COMO HERRAMIENTA EN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

CURSO (Octubre 2012)
CONOCIMIENTOS ACTUALES EN
RADIOBIOLOGÍA

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

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.

Epicletus (s II)

CONTENIDOS

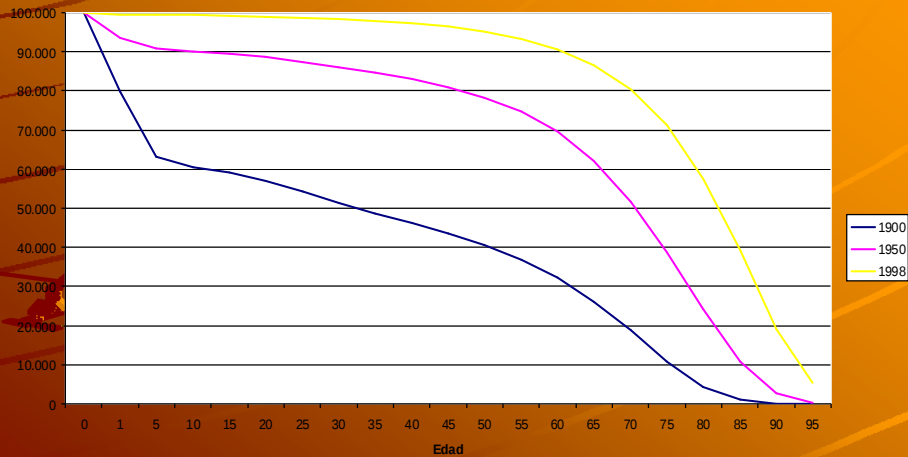
- ✦ Epidemiología y usos
- ✦ Etapas del método epidemiológico
- ✦ Criterios de causalidad
- ✦ Medidas de frecuencia de enfermedad
- ✦ Tipos de diseños epidemiológicos
- ✦ Estudios y grado de evidencia científica.
- ✦ Bibliografía

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. (Wylie 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)

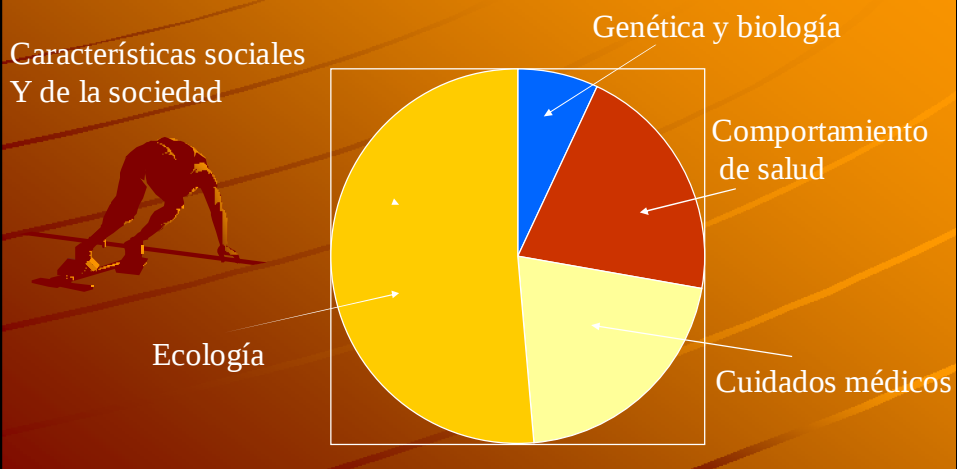
“La salud es un bien que se deprecia con el tiempo”

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





ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICO

- ✦ Determinar si existe asociación entre la patología tumoral maligna y grado de proximidad del lugar de residencia a las centrales nucleares de una provincia.
- ✦ La revisión del EUROSCREEN Worqking Group confirma el beneficio del crivado de cáncer de mama (25-31% de reducción de la mortalidad por este tumor) y da una estimación de sobrediagnóstico baja-moderada (6'5%).
- ✦ Ventajas de utilización de radioterapia en el tratamiento.

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: <ul style="list-style-type: none">– Ep cardiovascular | ✦ Eje los determinantes: <ul style="list-style-type: none">– Ep nutricional |
| ✦ Salud pública: <ul style="list-style-type: none">– Sujetos sanos | ✦ Epidemiología clínica. <ul style="list-style-type: none">– Sujetos enfermos |
| ✦ Deterministas o no estocásticas: <ul style="list-style-type: none">– Dosis altas de radiaciones ionizantes | ✦ Probabilísticas o estocásticas. <ul style="list-style-type: none">✦ Dosis bajas de radiaciones ionizantes. |

EFFECTOS ESTOCÁSTICOS

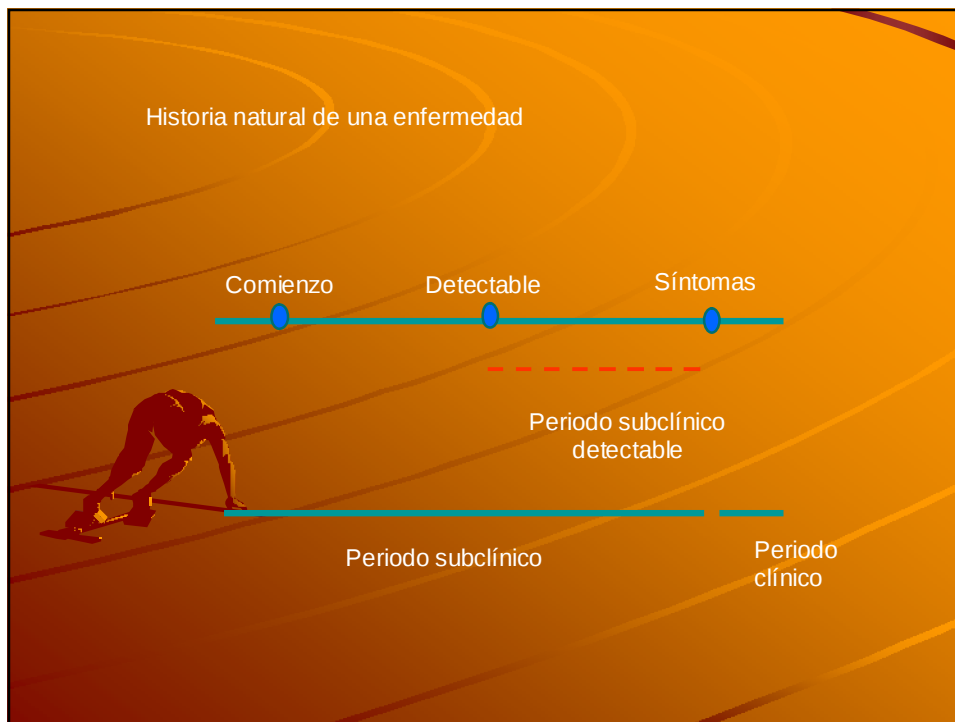
- ✦ Probabilidad del efecto depende de la dosis de exposición.
- ✦ Intensidad del efecto NO depende de la dosis de exposición.
- ✦ Efectos SIN umbral de dosis de exposición.
- ✦ Frecuentemente tiempo de inducción LARGO.

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

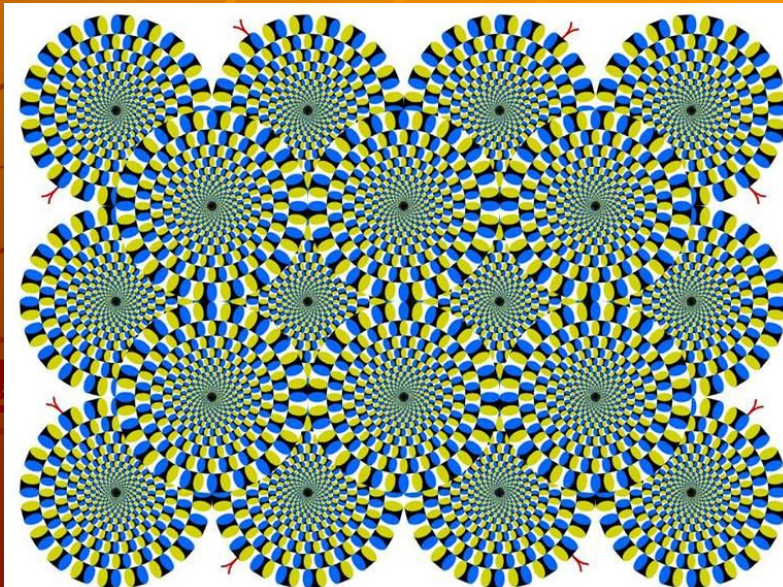
- ✦ Conocimiento de la **historia natural** de las enfermedades o problemas de salud.
- ✦ Conocimiento para el control de problemas de **salud en las poblaciones**, informando y evaluando los distintos pasos de los que genéricamente se conoce como planificación sanitaria.
- ✦ Conocimiento para el control 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

Las apariencias engañan: Mira detenidamente cada círculo separadamente y veras que ellos estan ¡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

Bradfor Hill 1965

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.
- ✦ $P = \frac{\text{nº enfermos}}{\text{Total población}}$
- ✦ 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.
- ✦ $IA = \frac{\text{nº casos nuevos en un período}}{\text{Total de población al inicio}}$
- ✦ 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

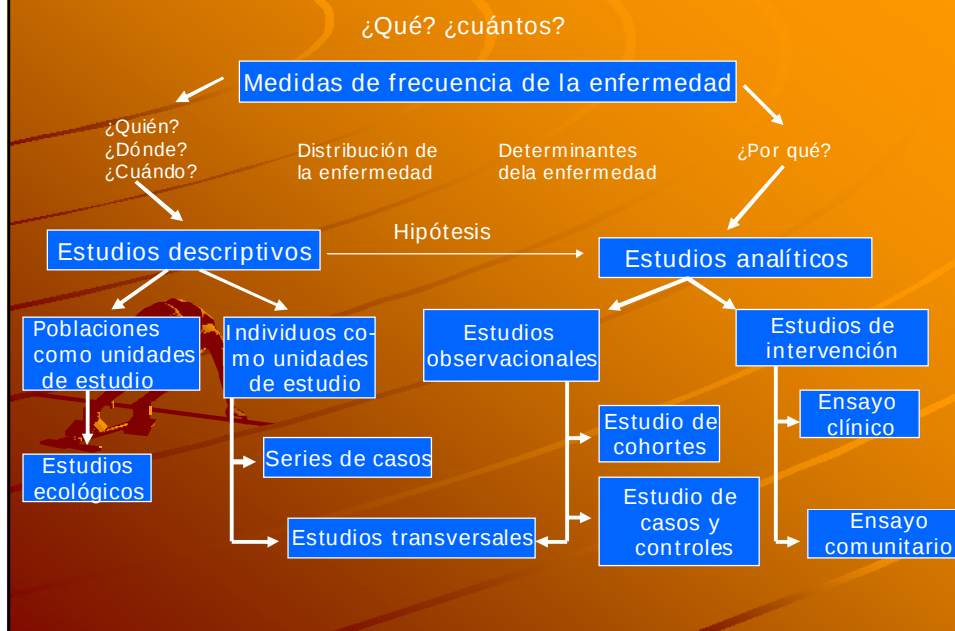
✦ Según la dirección o el objeto de estudio:

- Cohortes
- Casos-contróles

✦ Según el momento de la realización del estudio:

- Prospectivo
- Retrospectivo

Clasificación de los estudios epidemiológicos



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.

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.

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

¿Cuándo se realiza una Prueba Diagnostica Precoz?

1. Criterios de la enfermedad

Prevalencia
Gravedad
Historia natural conocida
Tratamiento eficaz

2. Criterios del test

3. Criterios del programa de aplicación

¿Cuándo se realiza un PDP?

1. Criterios de la enfermedad

2. Criterios del test

Características de la aplicación
Validez (sensibilidad y especificidad)
Capacidad predictiva

3. Criterios del programa de aplicación

¿Cuándo se realiza un PDP?

1. Criterios de la enfermedad

2. Criterios del test

3. Criterios del programa de aplicación

- Recursos económicos
- Población de acceso
- Relación coste-beneficio
- Otros aspectos relacionados con la organización y administración del programa.

2. ¿Le parece que el test de Papanicolau cumple los criterios básicos para el desarrollo de un PDP?

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

	Enfermedad	No enfermedad	
Test +	a	b	a+
Test -	c	d	c+
	a+c	b+d	T

Sensibilidad: capacidad del test de identificar a los enfermos como tales.

$$S = a / (a+c)$$

Especificidad: capacidad del test de identificar a los sanos como tales.

$$E = d / (b+d)$$

Colombia

	Enfermos	Sanos	
Test +	10,8	98,8	109,6
Test -	1,2	889,2	890,4
	12	988	1000

Prevalencia: 12 por 1000

Sensibilidad: 90%

Especificidad: 90%

$$VP + = 10,8 / 109,6 * 100 = 9,8\%$$

$$VP - = 889,2 / 890,4 * 100 = 99,9\%$$

Israel

	Enferm	Sanos	
Test +	0,27	100	100,2
Test -	0,03	899,7	899,7
	0,3	999,7	1000

Prevalencia: 0,3 por 1000

Sensibilidad: 90%

Especificidad: 90%

$$VP + = 0,27 / 100,27 * 100 = 0,27\%$$

$$VP - = 899,7 / 899,73 * 100 = 99,9\%$$

DIFERENCIAS ENTRE UN TEST DE SCREENING Y UN TEST DIAGNÓSTICO

	T. Screening	T. Diagnóstico
Unidad de estudio	Población	Individuos
Status	Sanos o enf. desconocidos	Enfermos
Validez	Alta sensibilidad (pocos falsos -)	Alta especificidad (pocos falsos +)
Valor predictivo	Alto VP-	Alto VP+
Costo	Bajo	Alto
Relación terapia	No	Sí

