

MIELOMA - LINFOMA:
"Retos en diagnóstico y terapias novedosas"

Lectura crítica de literatura científica



Lección 1. Concatenar con Lectura 1.

Causalidad

Causalidad

Una causa de una enfermedad es un acontecimiento, circunstancia, característica o combinación de estos factores que desempeña un papel importante en la producción de la enfermedad.

Antecedentes Históricos

Tales (c. 630-550 AC), la fuente de todas las cosas es el agua—la primera explicación causal, en este caso, la causa material de todas las cosas.

Anaximandro (c. 550-500 AC), especifica que la fuente de la naturaleza es aérea, y que las cosas se generan a partir del *aire* por condensación o rarefacción.

Parménides (c. 550 AC - 475 AC)

No hay ninguna causalidad eficiente porque ningún cambio puede ocurrir y el cambio aparente en el mundo es sólo ilusión.

Antecedentes Históricos

Heráclito (c. 525-475) postula que las cosas cambian constantemente

Aristóteles

Conocer algo científicamente es conocer sus causas.

Las causas son aquellos factores necesarios para explicar un proceso cualquiera (las causas dan la explicación para el cambio)

Causalidad en la Medicina Hipocrática

Causas Ocultas	Determinantes del equilibrio del organismo y de la predisposición a enfermar.	Eran las principales determinantes del equilibrio del organismo sano, y su alteración desencadenaba la enfermedad. Su vinculación con la astrología era permanente.
Causas Evidentes	Que aparecen con claridad a los sentidos	Las llamadas <i>causas evidentes</i> se referían a aquellas circunstancias externas que podían jugar un rol en la aparición de alguna patología: el frío, el calor, la sed, el ayuno, la gula o la luxuria desenfrenadas o ambas —tan comunes en esos tiempos— y obviamente los traumatismos

Teoría de los Cuatro Humores Orgánicos

El Universo esta formado por cuatro elementos básicos: agua (humedad), aire (sequedad), fuego (calor) y tierra (frío).

Los fluidos orgánicos están compuestos por sangre (caliente y húmeda), flema (fría y húmeda), bilis amarilla (caliente y seca) y bilis negra (fría y seca).

Si estos humores se encuentran en equilibrio el cuerpo goza de salud; el exceso o defecto de alguno de ellos produce la enfermedad.

Causalidad

Antecedentes Históricos

Las condiciones sociales y económicas tienen un efecto muy importante en la salud y la enfermedad, y dichas condiciones pueden ser sometidas a la investigación científica.

Rudolf Virchow, Alemania, 1848

Causalidad

Antecedentes Históricos

La tarea de la Medicina Social es:

“...investigar las relaciones entre el estado de la salud de un grupo de población y sus condiciones de vida las cuales estan determinadas por su posición social, así como las relaciones entre los factores de riesgo que actúan en forma particular o, con especial intensidad en un grupo social y las condiciones de salud de ese grupo social...”

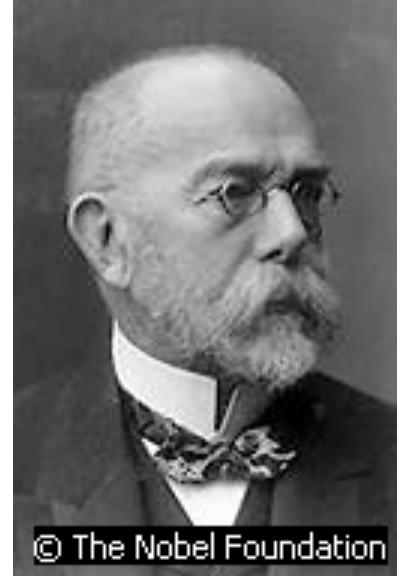
Teleky, Alemania, 1909

Causalidad

Antecedentes Históricos

Modelo de Koch-Henle (1882). Para el estudio de enfermedades infectocontagiosas

- El microorganismo debe estar presente en todos y cada uno de los casos de la enfermedad;
- El microorganismo ha de poder aislarse y crecer en cultivo puro;



© The Nobel Foundation

Causalidad

Antecedentes Históricos

Modelo de Koch-Henle El microorganismo debe causar la enfermedad específica cuando se inocula a un animal susceptible;

➤ El microorganismo debe poder recuperarse del animal enfermo y ser identificado.

Modelo de Austin Bradford-Hill

Criterios de Bradford-Hill

1. Fuerza de Asociación
2. Congruencia entre distintos observadores
3. Especificidad de las causas
4. Temporalidad
5. Gradiente en la relación dosis-respuesta
6. Plausibilidad Biológica
7. Coherencia con otros conocimientos
8. Evidencia experimental

En epidemiología, la causalidad se define como el estudio de la relación etiológica entre una exposición y la aparición de un efecto secundario.

Los efectos pueden ser:

- Enfermedad
- Muerte
- Complicación
- Curación
- Protección (vacunas)

Características Básicas de la Relación Causal

1. Temporalidad, la causa precede al efecto
2. Dirección, la relación va de la causa al efecto
3. Asociación, entendida como una cuantificación de la constancia del efecto.

Causalidad

La causa es *suficiente* cuando inevitablemente produce o inicia la enfermedad. Es *necesaria* cuando la enfermedad no puede desarrollarse en su ausencia.

Causalidad

Causa Suficiente

- La causa es *suficiente* cuando inevitablemente produce o inicia la enfermedad
- Una causa suficiente no suele ser un solo factor, sino que a menudo es un conjunto de varios componentes.
- Cada causa suficiente tiene como componente una causa necesaria. Ej el bacilo tuberculoso es una causa necesaria de la tuberculosis.

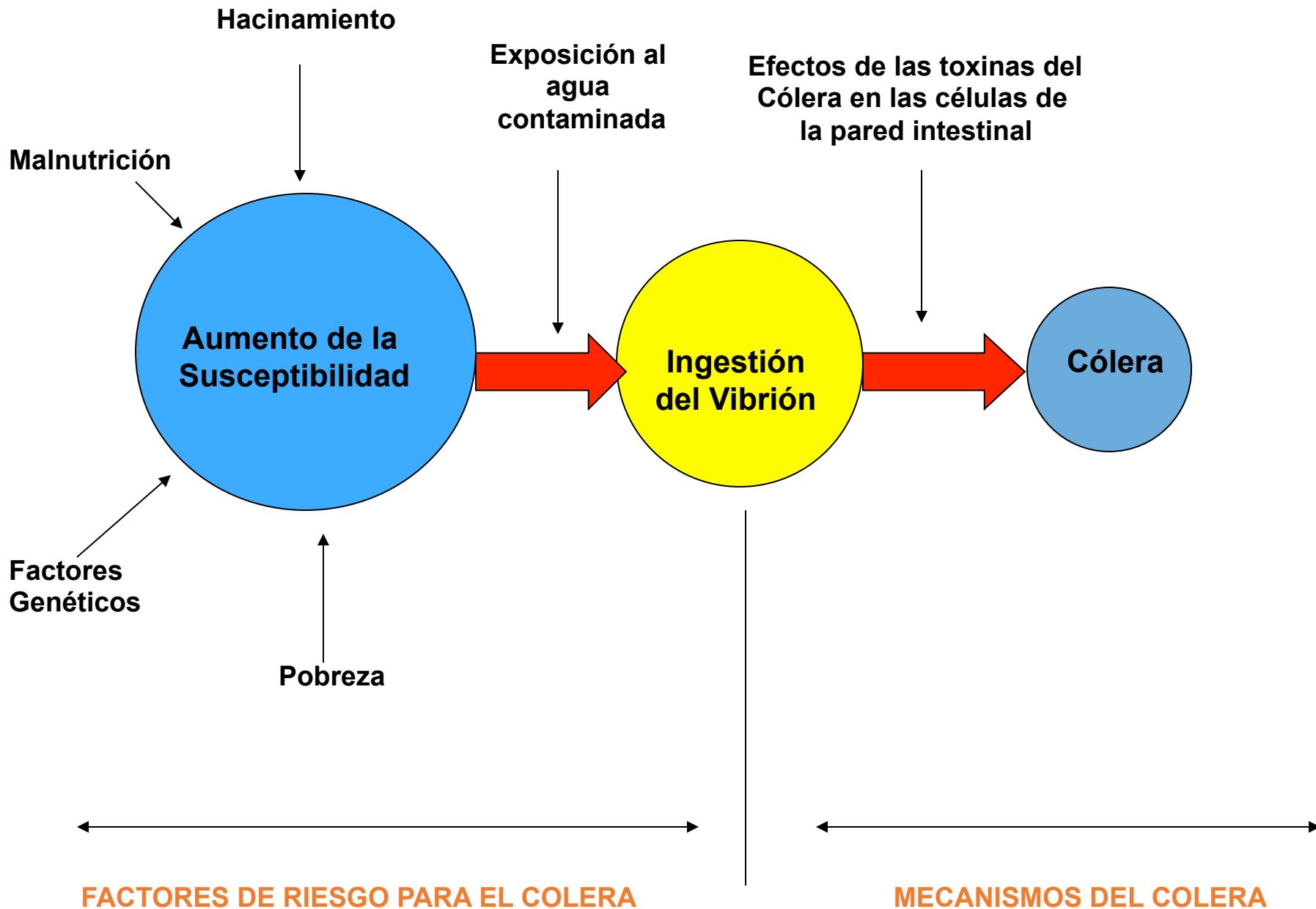
Causalidad

Causa Suficiente

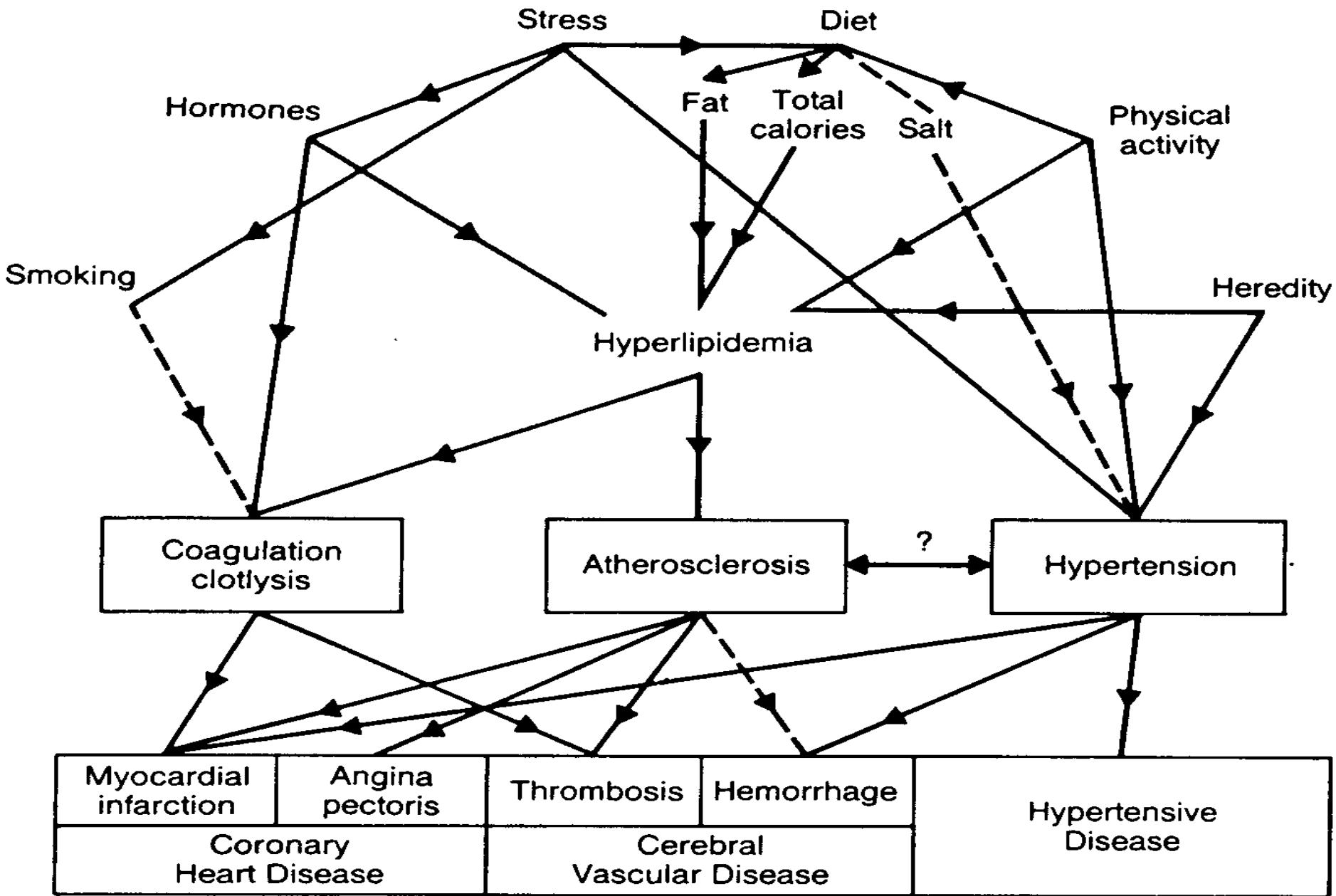
No es necesario identificar todos los componentes de una causa suficiente para poder llevar a cabo una prevención efectiva.

La eliminación de uno de dichos componentes puede interferir con la acción de los demás y evitar la enfermedad. Ejemplo fumado y cáncer de pulmón.

Complejo Causal del Córera



Red de causalidad para las enfermedades cardiovasculares principales



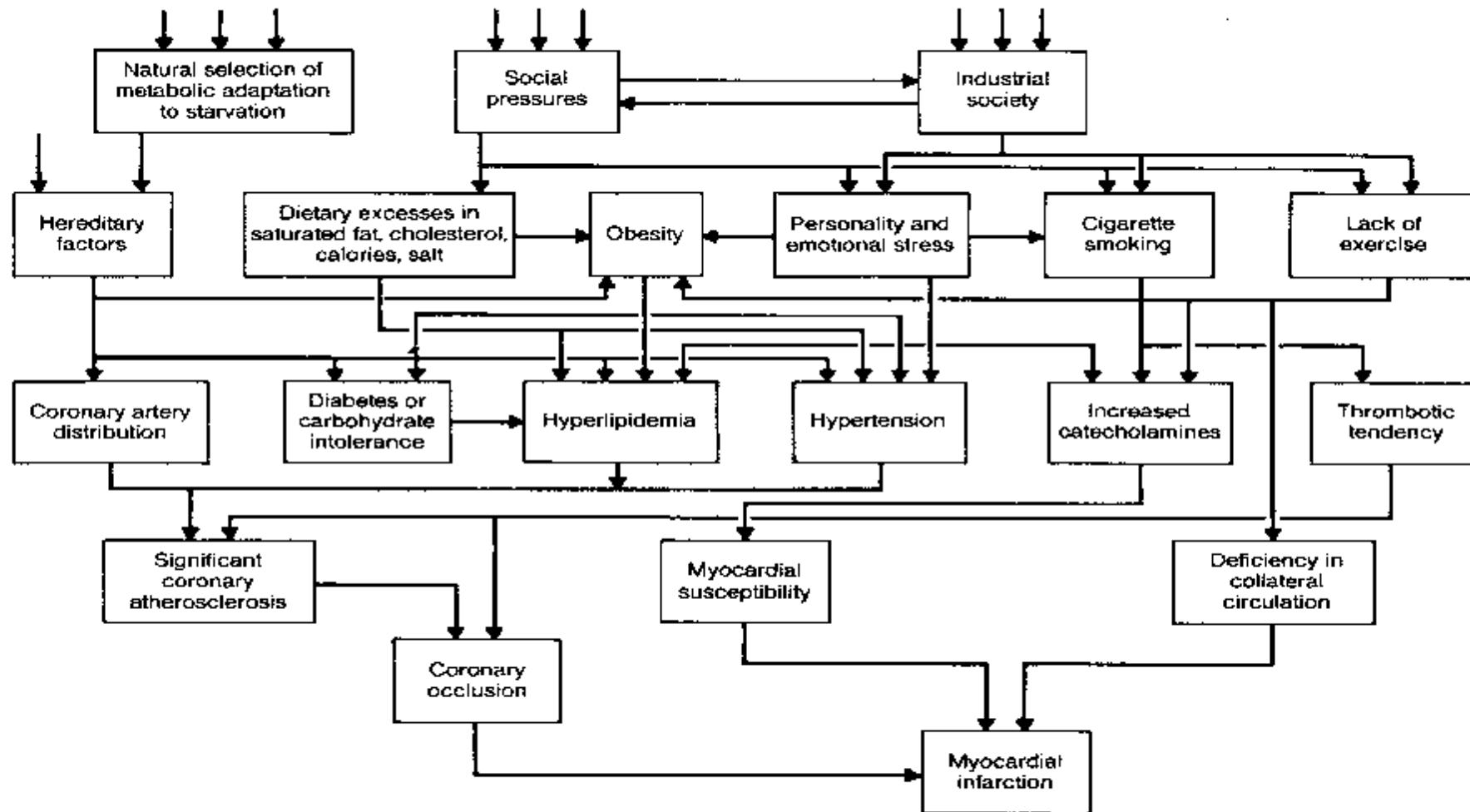
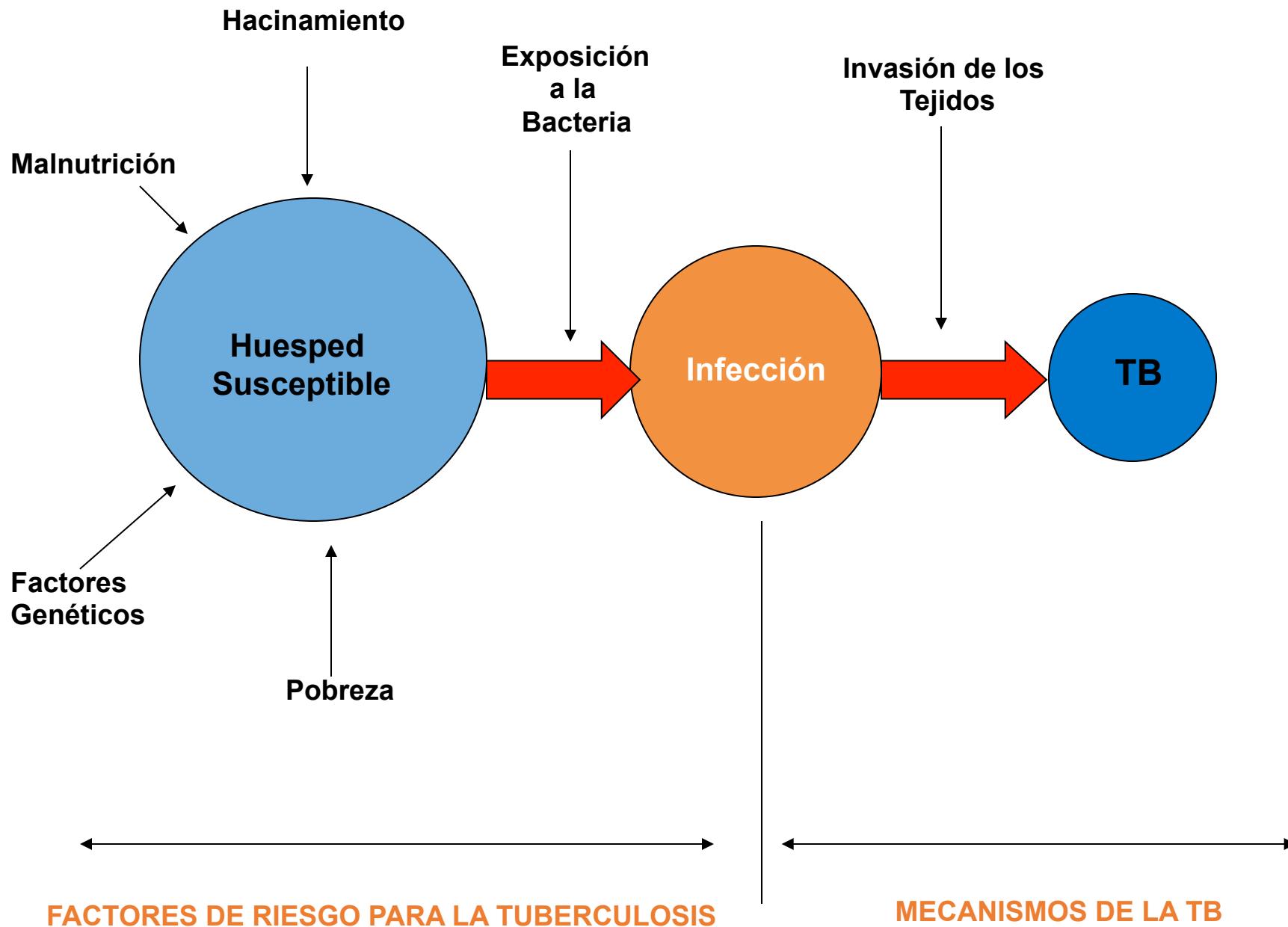


Figure 3.4 A Web of Causation for Myocardial Infarction. (Source: Friedman, G. D. (1980) *Primer of epidemiology*. New York: McGraw-Hill p. 4. Reprinted with permission.)

Complejo Causal de la Tuberculosis



Factores de Causalidad

- **Predisponentes**
- **Facilitadores**
- **Desencadenantes**
- **Potenciadores**

Causalidad

Factores de Causalidad

Todos pueden ser necesarios pero raramente suficientes para causar una enfermedad o estado

✓ **Factores Predisponentes:** edad, el sexo o el padecimiento previo de un trastorno de salud.

✓ **Factores Facilitadores:** ingresos reducidos, alimentación inadecuada, malas condiciones de vivienda, asistencia médica insuficiente.

Causalidad

Factores de Causalidad

- ✓ Factores Desencadenantes: exposición a un agente patógeno.
- ✓ Factores Potenciadores: exposición repetida a un trabajo extenuante que puede agravar una enfermedad ya establecida.

Criterios de Causalidad

El modelo de Bradford-Hill

Relación Temporal Precede la causa al efecto?

Verosimilitud Es compatible la asociación con nuestros conocimientos?

Coherencia Se han obtenido resultados similares en otros estudios?

Intensidad Cuál es la intensidad de la asociación entre la causa y el efecto? (RR)

Criterios de Causalidad ...

- Relación dosis-respuesta** Se asocia el aumento de exposición a la causa propuesta con un aumento de efecto?
- Reversibilidad** La eliminación de una causa propuesta da lugar a una reducción del riesgo de enfermedad?
- Diseño del estudio**..... Los datos probatorios se basan en un diseño adecuado?
- Interpretación de los datos probatorios**..... Cuántos tipos distintos de datos o indicios llevan a la misma conclusión?

Criterios de Causalidad

Relación Temporal

La causa debe preceder al efecto

Recomendación: estudios donde hay mediciones repetidas de la exposición a lo largo del tiempo y en distintas localizaciones pueden aportar pruebas más concluyentes al respecto

Criterios de Causalidad

Verosimilitud

Una asociación es verosímil, y por tanto más probablemente causal, cuando es compatible con otros conocimientos.

Criterios de Causalidad

Coherencia

La coherencia se demuestra cuando varios estudios llegan a los mismos resultados.

Utilizando la técnica del meta-análisis se combinan los resultados de varios estudios bien diseñados, con el fin de obtener una mejor estimación global del efecto.

Criterios de Causalidad

Intensidad

Cuando una asociación entre una posible causa y un efecto es intensa según la magnitud del riesgo relativo es más posible que sea causal. Los riesgos relativos que pasan de 2 pueden considerarse fuertes.

Riesgo Relativo

Ejemplo

El riesgo relativo del cáncer del pulmón en grandes fumadores con mucho tiempo de exposición es, en comparación con los no fumadores, de alrededor de 20.

Es un riesgo relativo muy alto que indica que no es probable que la relación sea un hallazgo casual

Criterios de Causalidad

Relación dosis-respuesta

Se produce una relación dosis-respuesta cuando los cambios del nivel de una posible causa se asocian a cambios de prevalencia o incidencia del efecto.

Porcentaje de Personas con Sordera

Nivel medio de ruido durante una jornada laboral de 8 horas (decibeles)	Período de Exposición (años)		
	5	10	40

85	1	3	10
95	7	17	29
105	18	42	54
115	36	71	64

Fuente WHO, 1980

Criterios de Causalidad

Reversibilidad

Cuando la eliminación de una causa hipotética da como resultado la reducción del riesgo de la enfermedad, es más verosímil que la asociación sea causal.

Ej. Dejar de fumar se asocia con un reducción del riesgo del cáncer del pulmón.

Relación entre el consumo de tabaco y la tasa de incidencia de accidente cerebro-vascular en una cohorte de 118.538 mujeres

Categoría	Nº de casos	Años-persona de observación	Tasa de incidencia de accidente cerebrovascular
No fumadoras	70	395.594	17.7
Ex fumadoras	65	232.712	27.9
Fumadoras	139	280.141	49.6
Total	274	908.447	30.2

Fuente: Colditz et al . 1988

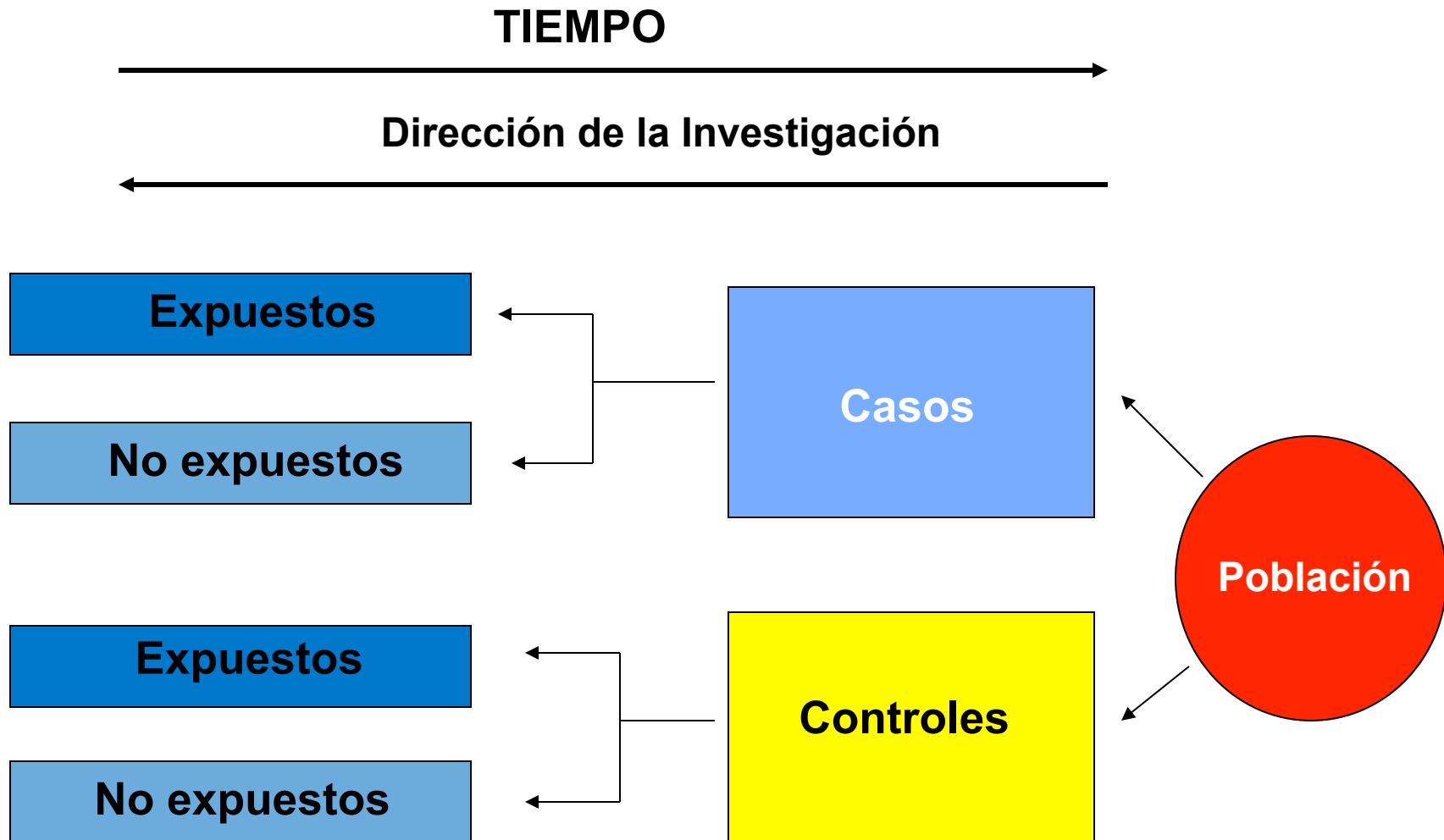


Criterios de Causalidad

Diseño del Estudio

Los estudios de casos y controles cuando son grandes y bien diseñados aportan pruebas importantes de la naturaleza causal de una asociación

➤ Los estudios transversales son los de menor capacidad para demostrar causación, ya que no aportan pruebas directas de la sucesión temporal de los acontecimientos.



DISEÑO DE UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES

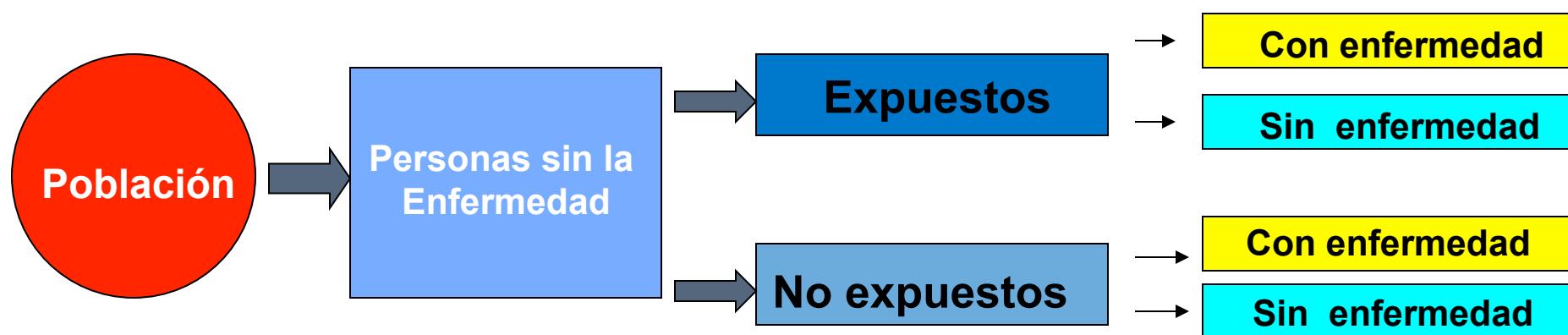
Criterios de Causalidad

Diseño del Estudio

- Las mejores pruebas se consiguen con ensayos controlados y aleatorizados bien diseñados y bien ejecutados.
- Otro estudio con capacidad probatoria de la causalidad es el estudio de cohortes.

TIEMPO

Dirección de la Investigación



DISEÑO DE UN ESTUDIO DE COHORTE

Criterios de Causalidad

Interpretación de los Datos Probatorios

- No existen criterios totalmente fiables para determinar si una asociación es o no causal.
- La posibilidad de que una asociación sea causal aumenta cuando muchos datos de diverso tipo llevan a la misma conclusión.
- Las pruebas obtenidas en estudios bien diseñados tienen especial importancia, sobre todo si se han llevado a cabo en distintas localizaciones.

ASOCIACIÓN VS CAUSALIDAD

Para decidir si una exposición A, causa una enfermedad B, primero debemos encontrar si las dos variables están asociadas: si una se encuentra mas frecuentemente en presencia de la otra.

Explicación de los hallazgos

- La asociación observada, ¿podría ser debida a errores sistemáticos (sesgos) en la forma de selección o seguimiento de los sujetos, o en la forma de obtención de la información a partir de ellos?
- Podría ser debida a diferencias entre los grupos en la distribución de otra variable (de confusión) que no se midió o no se consideró en el análisis?
- Podría ser debida al azar?
- Por último, es biológicamente plausible que la asociación observada sea causal?

Casi todo el esfuerzo de la estadística es un intento para tratar de descubrir si dos variables están asociadas, y si lo están, que tan fuerte lo son, y si el azar podría explicar esta asociación.

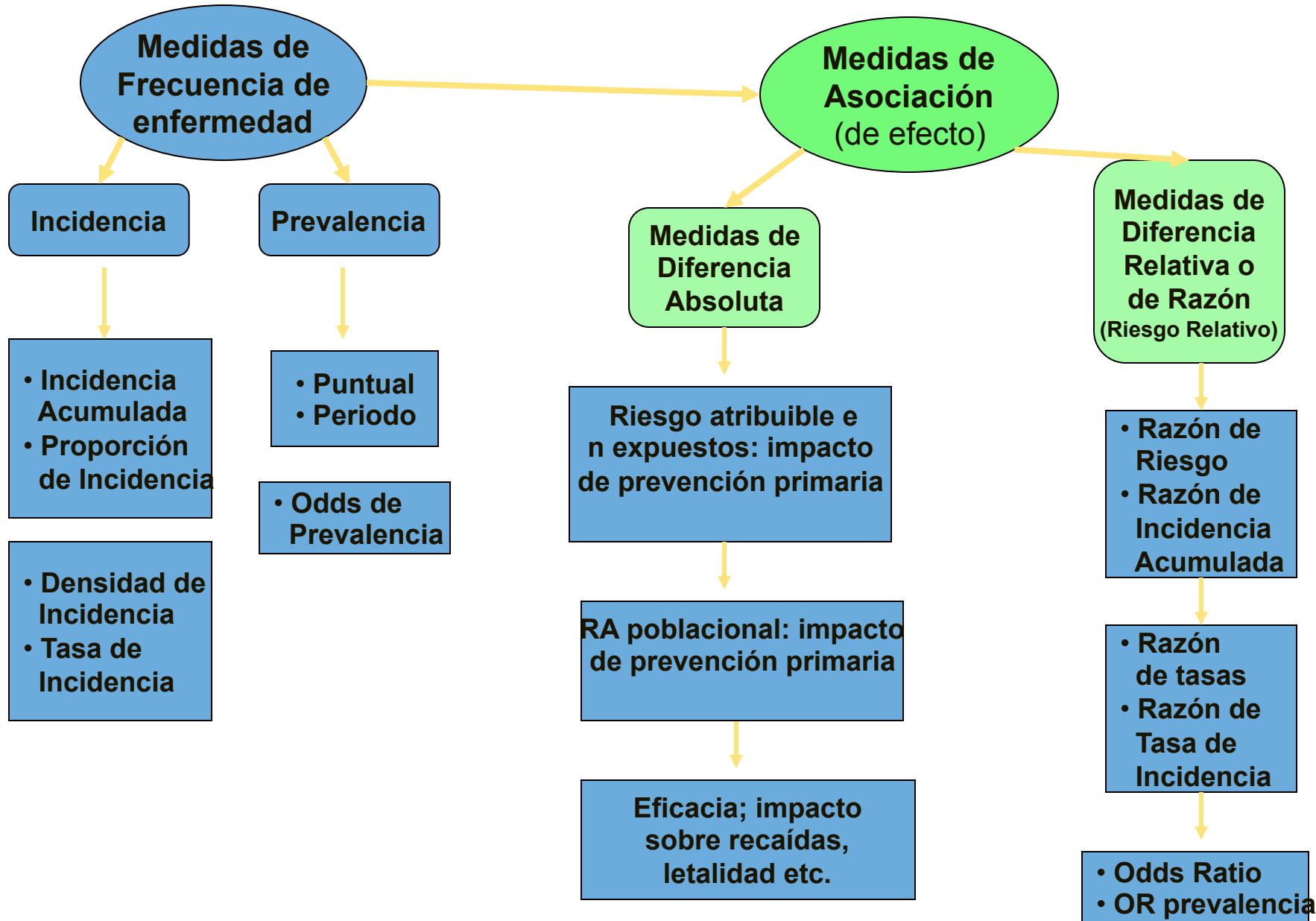
La estadística en principio está enfocada hacia la valoración del papel del azar en esa asociación. Un valor *p*, nos habla de la probabilidad de que esta asociación es explicada por azar.

Por tanto el análisis estadístico por si solo no constituye prueba de una relación causal.

Lección 2. Concatenar con Lectura 2.

Medidas de asociación

MEDICIONES USADAS EN EPIDEMIOLOGIA



Razonamiento epidemiológico

1. **Sospecha de que un factor (exposición) puede influenciar la ocurrencia de enfermedad**
 - **Observaciones en la práctica clínica**
 - **Exámenes de patrones de enfermedad de enfermedad**
 - ¿la sub-poblaciones tienen tasas más altas o más bajas?
 - ¿las tasas de cierta enfermedad están elevadas en presencia de ciertos factores?
 - **Observaciones en el laboratorio de investigación**
 - **Especulación teórica**

Razonamiento epidemiológico

2. Formulación de hipótesis específicas

- Basadas en sospechas de la influencia de un factor en particular sobre la ocurrencia de la enfermedad

3. Conducción de estudios analíticos

- Hipótesis son probadas para determinar si asociaciones estadísticas entre factores (exposiciones) y enfermedad existen
- Población en estudio es reunida de individuos con enfermedad o resultado de interés y un grupo apropiado de comparación.

Razonamiento epidemiológico

4. Evalúa validez de la asociación

- ¿La asociación observada realmente existe?
 - ¿Es válida la asociación?
 - ¿Hay explicaciones alternas para la asociación?
 - Azar
 - Sesgo
 - Confusión

Razonamiento epidemiológico

5. Juzgue si una relación causa-efecto entre el factor (exposición) y la enfermedad existe

- ¿Cuál es la magnitud de la asociación?
- ¿Son los hallazgos consistentes con estudio previos (o entran en conflicto)?
- ¿Son los hallazgos biológicamente creíbles?
- ¿Pueden mecanismos biológicos subyacentes que apoyan la asociación ser identificados?

Medidas epidemiológicas

- **Medidas de frecuencia de enfermedad – medición del riesgo o carga de enfermedad en una población**
- **Prevalencia**
- **Incidencia**

Medidas epidemiológicas

- **Medidas de asociación**
 - Uso de cálculos para medir la frecuencia de enfermedad relativa a otras factores
 - Indicaciones de que tanto más o menos probable es que uno desarrolle la enfermedad comparada con otros

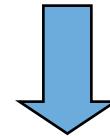
Medidas epidemiológicas de asociación

- **Absolute**
 - Diferencia de riesgo
- **Relativa** **Expuesto – no expuesto**
 - Razón de riesgos
 - Razón de momios

Expuesto / no expuesto

Asociación epidemiológica

- Relación estadística entre dos o más eventos, características u otras variables.
- Relación estadística entre la exposición y la enfermedad
- ¡Asociación NO es causalidad!



Riesgo

Riesgo:

Probabilidad de ocurrencia de un evento, típicamente enfermar, aunque también morir, curar, etc

Constituye una medida de probabilidad estadística de que en un futuro se produzca una acontecimiento por lo general no deseado.

En el caso de enfermedad ...

Se define el riesgo:

- ✓ Probabilidad de que un individuo, libre de enfermedad y susceptible de ella, la desarrolle en un periodo determinado**

- ✓ Condicionado a que el individuo no muera a causa de otra enfermedad durante el periodo.**

Factor de riesgo

- Un factor (exposición) asociado con una condición de salud
- Un atributo o exposición que aumenta la probabilidad de ocurrencia de enfermedad
 - conducta
 - genético
 - ambiental
 - tiempo
 - persona
 - lugar
 - social

Medidas de asociación

La oportunidad de que algo suceda puede ser expresada como un riesgo o como probabilidad:

Riesgo = la oportunidad de que algo suceda
la oportunidad de que *todo* suceda

Odds

= la oportunidad de que algo suceda
la oportunidad de que *no* suceda

Medidas de asociación

Continuación

Así, un riesgo es una *proporción*, pero una odds (probabilidad) es una *razón*.

Una odds es un especial tipo de razónmen la que el numerador y el denominador suman 1.

Tablas 2 x 2 en epidemiología

Usadas para resumir frecuencias de enfermedad y exposición y usadas para cálculo de asociación

Exposición			Total
	Si	No	
Si	a	b	$a + b$
No	c	d	$c + d$
Total	$a + c$	$b + c$	$a + b + c + d$

Contenido de la tabla de 2 x 2

		ENFERMOS	NO ENFERMOS
		EXPUESTOS	a b
EXPUESTOS	NO EXPUESTOS	c	d

n = Población de referencia
t = Período de referencia

- a** EXPUESTOS ENFERMOS
- b** EXPUESTOS SANOS
- C** NO EXPUESTOS ENFERMOS
- d** NO EXPUESTOS SANOS

Tablas 2 x 2 en Epidemiología

Usadas para resumir frecuencias de enfermedad y exposición y usadas para el cálculo de asociación

Exposición			Total
	Si	No	
Si (expuesto)	a	b	
No (no expuesto)	c	d	
Total	<i>total con la enfermedad</i>	<i>total sin la enfermedad</i>	<i>Total de la población</i>

Riesgo Relativo

- La razón del riesgo de enfermedad en personas expuestas comparadas con el riesgo de los no expuestos
- Con frecuencia, una medida de asociación entre la incidencia de enfermedad y la exposición de interés

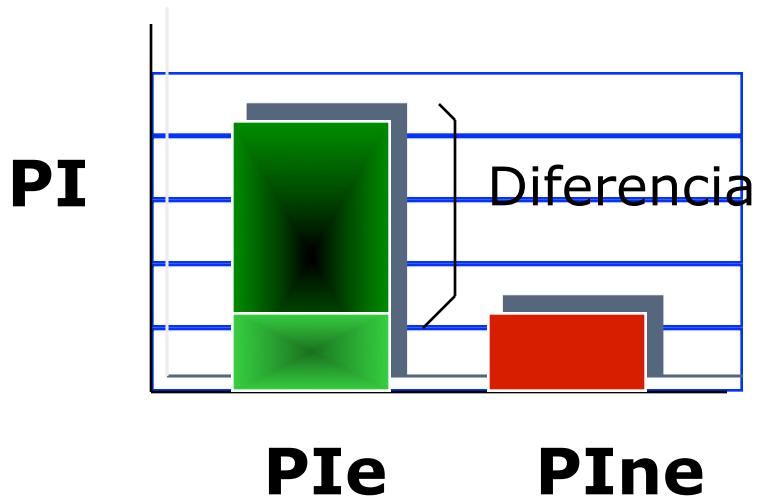
Incidencia de enfermedad en expuestos

$$\text{RR} = \frac{\text{Incidencia de enfermedad en expuestos}}{\text{Incidencia de enfermedad en no expuestos}}$$

Riesgo Relativo (RR) (Razón de Riesgos)

El RR mide qué tanto riesgo tienen los expuestos comparados con los no expuestos

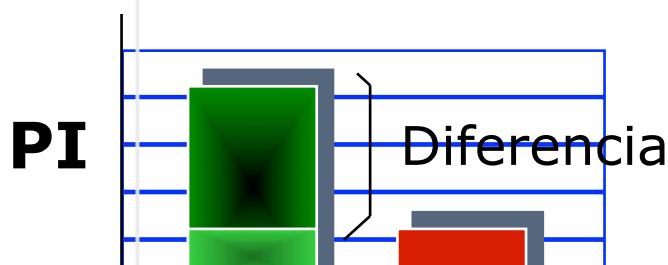
Si el factor afecta el riesgo, la incidencia del daño es diferente entre expuestos y No expuestos



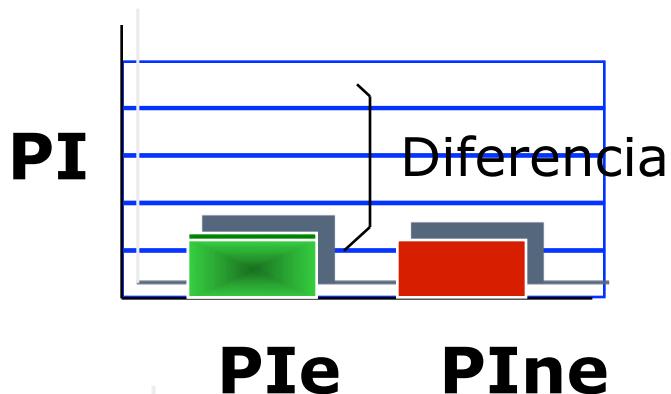
$$RR = \frac{PI_e}{PI_{n}e}$$

Mide la fuerza de asociación entre el factor y el daño

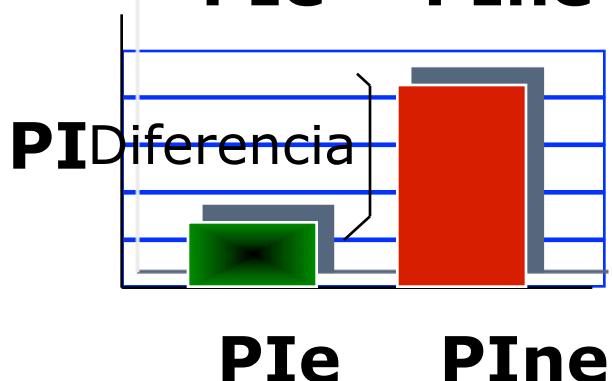
Interpretación del Riesgo Relativo RR



La incidencia es mayor en los expuestos RR > 1
Factor de Riesgo



La incidencia es igual en expuestos y no expuestos RR > 1
No hay evidencia de asociación



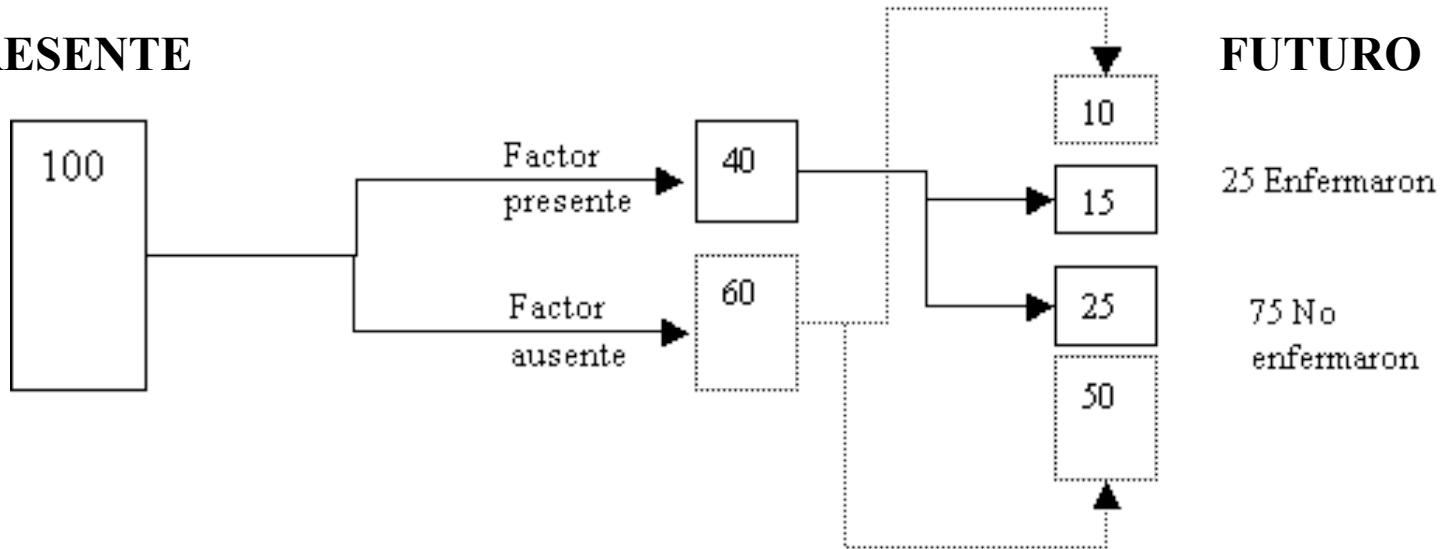
La incidencia es menor en los expuestos RR < 1
Factor Protector

		Enfermedad		Total
		Si	No	
Exposición	Si	a	b	$a + b$
	No	c	d	$c + d$
Total		$a + c$	$b + c$	$a + b + c + d$

Riesgo Relativo =
$$\frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

Medidas de asociación: riesgo relativo

PRESENTE



FUTURO

	Peso bajo al nacer	Peso normal al nacer	Total
Gestante fuma	$a = 15$	$b = 25$	$a + b = 40$
No fuma	$c = 10$	$d = 50$	$c + d = 60$
TOTAL	$a + c = 25$	$b + d = 75$	$a+b+c+d = 100$

RIESGO RELATIVO

Consideremos *una población dinámica* donde entran y salen individuos y se conoce el tiempo que cada individuo ha estado en observación.

Cohorte dinámica

	Enfermos	Personas-tiempo
Expuestos	a	P _{Te}
No expuestos	b	P _{To}
Total	a+b	P _{Te} +P _{To}

$$DIE = \frac{a}{P_{Te}}$$

$$DIO = \frac{b}{P_{To}}$$

$$RDI = \frac{DIE}{DIO}$$

Razón de tasas (Rate Ratio). También llamada razón de densidades de

Odds ratio

- La razón de una condición en los expuestos comparados con de la condición en los no expuestos
- Usualmente aplicado para estudios de prevalencia más que estudios de incidencia

Momio de la enfermedad en expuestos

$$RM = \frac{\text{Momio de la enfermedad en expuestos}}{\text{Momio de la enfermedad en no expuestos}}$$

		Enfermedad		Total
		Si	No	
Exposición	Si	a	b	$a + b$
	No	c	d	$c + d$
Total		$a + c$	$b + c$	$a + b + c + d$

$$\text{Razón de momios} = \frac{[a / (a + b)] / [1 - (a/(a+b))]}{[c / (c + d)] / [1 - (c/(c+d))]}$$

OR

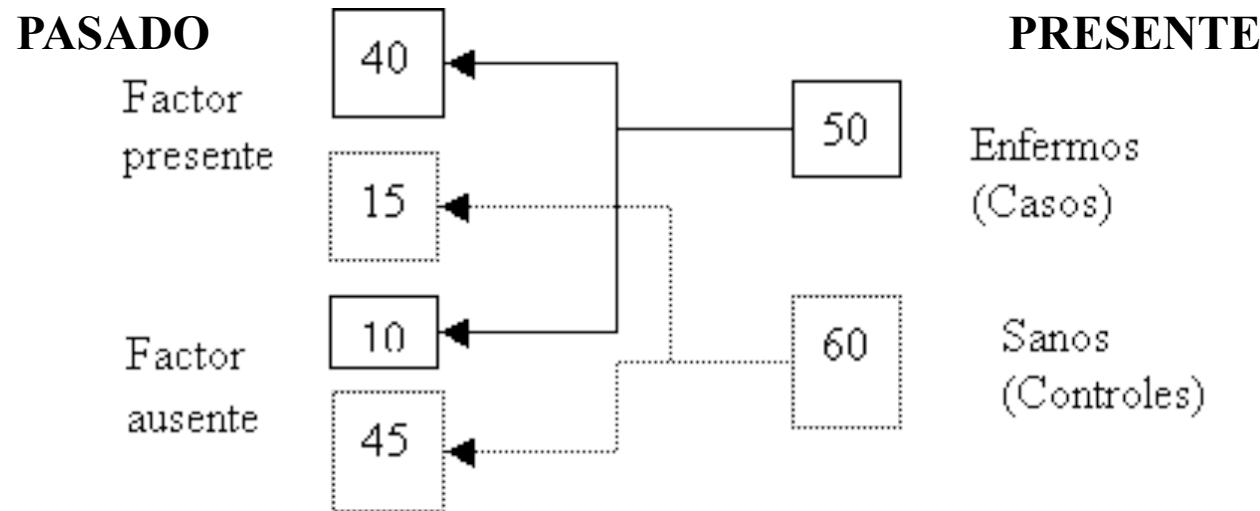
		Enfermedad		Total
		Si	No	
Exposición	Si	a	b	$a + b$
	No	c	d	$c + d$
Total		$a + c$	$b + c$	$a + b + c + d$

$$\text{OR} = \frac{[a / b]}{[c / d]} = \frac{[ad]}{[bc]}$$

¿Cuándo el OR es un buen estimador del RR?

1. Cuando los “casos” son representativos, en relación a la historia de exposición, de todas las personas con la enfermedad en la población de la cual los casos son seleccionados.
2. Cuando los “controles” son representativos, en relación a la historia de exposición, de todas las personas sin la enfermedad en la población de la cual los casos son seleccionados.
3. **Cuando la enfermedad es rara.**

Medidas de asociación: razón de productos cruzados



	Cáncer pulmonar	No cáncer pulmonar	Total
Fumador	$a = 40$	$b = 15$	$a + b = 55$
No Fumador	$c = 10$	$d = 45$	$c + d = 55$
TOTAL	$a + c = 50$	$b + d = 60$	$a+b+c+d = 110$

Medidas de asociación: oportunidad

	Enfermedad presente	Enfermedad ausente	Total
Factor Presente	$a = 40$	$b = 15$	$a + b = 55$
Factor ausente	$c = 10$	$d = 45$	$c + d = 55$
TOTAL	$a + c = 50$	$b + d = 60$	$a+b+c+d = 110$

Odds (chance): la probabilidad que un evento ocurra dividido entre la probabilidad que no ocurra.

Chance de los casos

= fumadores entre los casos

no fumadores entre los casos

= $\frac{a}{c}$

c

Chance de los controles

= fumadores entre los controles

no fumadores entre los controles

= $\frac{b}{d}$

d

Medidas de asociación: razón de oportunidad

	Enfermedad presente	Enfermedad ausente	Total
Factor Presente	$a = 40$	$b = 15$	$a + b = 55$
Factor ausente	$c = 10$	$d = 45$	$c + d = 55$
TOTAL	$a + c = 50$	$b + d = 60$	$a+b+c+d = 110$

Razón de chances: compara la chance de los casos con la de los controles

= chance para los casos

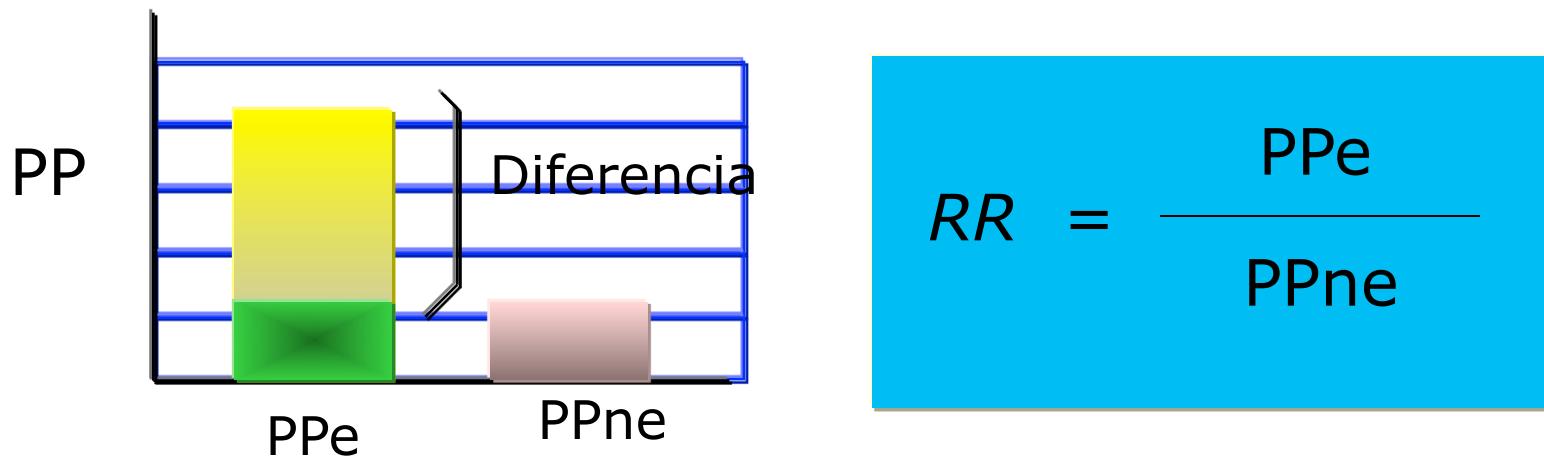
chance para los controles

$$= \frac{a / b}{c / d} = \frac{a * d}{b * c}$$

$$= \frac{40 * 45}{15 * 10} = \frac{1800}{150} = 12$$

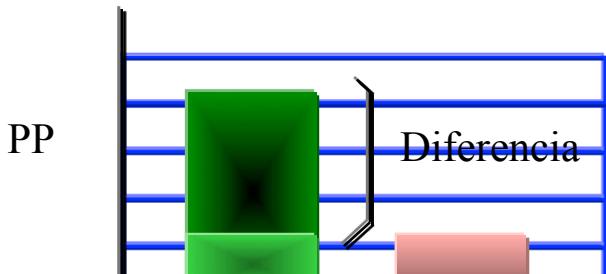
Razón de Prevalencias

- Compara la prevalencia en dos grupos
- Si la exposición se asocia con la enfermedad, la Prevalencia del daño es diferente entre Expuestos y No expuestos

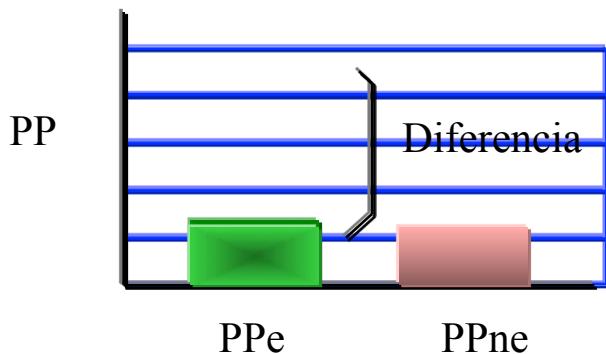


Solo en ciertas condiciones puede estimar la fuerza de asociación entre el factor y el daño

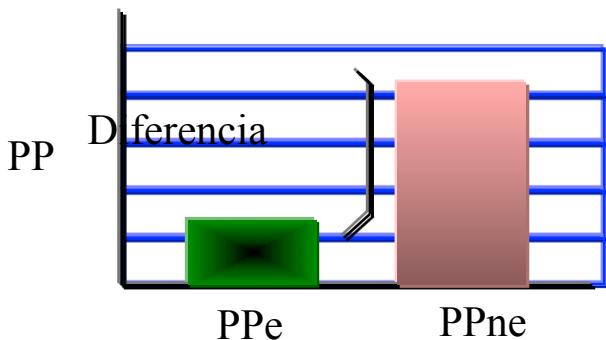
Interpretación de la Razón de Prevalencias (RP)



La Prevalencia es mayor en los expuestos
 $RP > 1$
Factor Asociado



La Prevalencia es igual en expuestos y no expuestos $RP = 1$
No hay evidencia de asociación



La Prevalencia es menor en los expuestos $RP < 1$
Factor Asociado

Interpretación de la Razón de Prevalencias (RP)-2

- Establecer su precisión y se debe o no al azar (Calcular el Intervalo de Confianza de la RP)
- Controlar los posibles sesgos de confusión mediante Estratificación (Análisis del RR por estratos)
- Valorar la magnitud y direccionalidad de la RP
- Las asociaciones significativas no bastan como EVIDENCIA DE CAUSALIDAD

	RR < 1	RR = 1	RR > 1
Comparación de riesgos entre expuestos y no expuestos	Riesgo para la enfermedad es más bajo en los expuestos que en los no expuestos	Riesgo de enfermedad es igual para los expuestos y no expuestos	Riesgo para la enfermedad es más alto en los expuestos que en los no expuestos
¿Exposición como un factor de riesgo para la enfermedad?	Exposición reduce el riesgo de enfermedad (factor protector)	Exposición particular no es un factor de riesgo	Exposición incrementa el riesgo de enfermedad (factor de riesgo)

Rango de RR y OR	Interpretación
0 – 0.3	Beneficio grande
0.4 – 0.5	Beneficio moderado
0.6 – 0.8	Beneficio leve
0.9 – 1.1	Sin efecto
1.2 – 1.6	Riesgo leve
1.7 – 2.5	Riesgo moderado
> 2.6	Riesgo elevado

Fuente: Handler,A, Rosenberg,D., Monahan, C., Kennelly, J. (1998) Analytic Methods in Maternal and Child Health. p. 69.

¿Es posible expresar ese tamaño del efecto en forma porcentual?

Si deseamos expresar el tamaño del efecto de manera porcentual, expresión que puede resultar más familiar para los médicos asistenciales, simplemente procedemos a calcular la diferencia entre la unidad y el valor del RR y a multiplicarlo por 100.

$$1 - RR \times 100$$

Mediciones de impacto en Salud Pública

Cuatro estrechamente relacionadas mediciones (riesgo)son usadas:

1.Riesgo atribuible

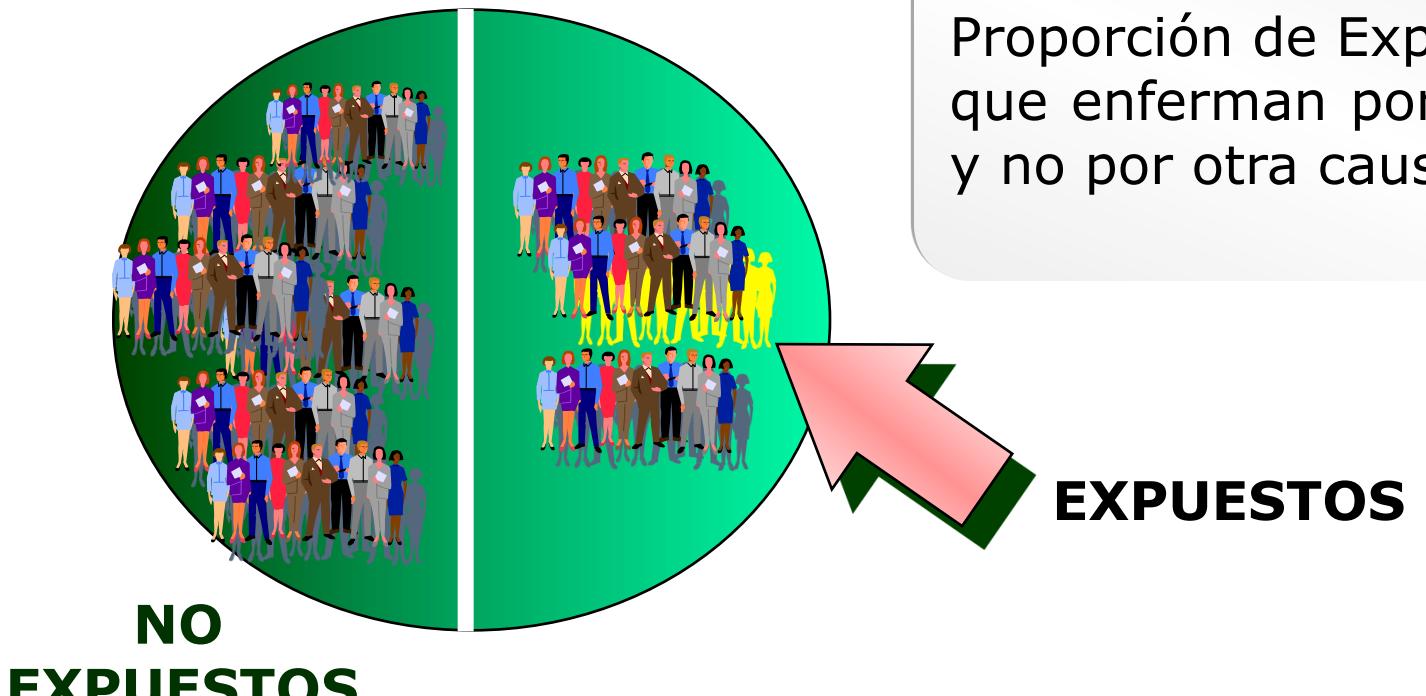
2.Fracción atribuible (riesgo)

3.Riesgo atribuible a la población

4.Fracción atribuible a la población (riesgo)

Nota: todas estas mediciones asumen que la asociación entre la exposición y la enfermedad ya han mostrado ser causal.

Riesgo Atribuible al Factor Fracción Etiológica



El interés de este análisis está en los Exuestos

Medidas de diferencia

- **Riesgo atribuible**

- # de casos entre los expuestos que podrían ser eliminados si la exposición fuera removida
 - = Incidencia en expuestos – Incidencia en no expuestos

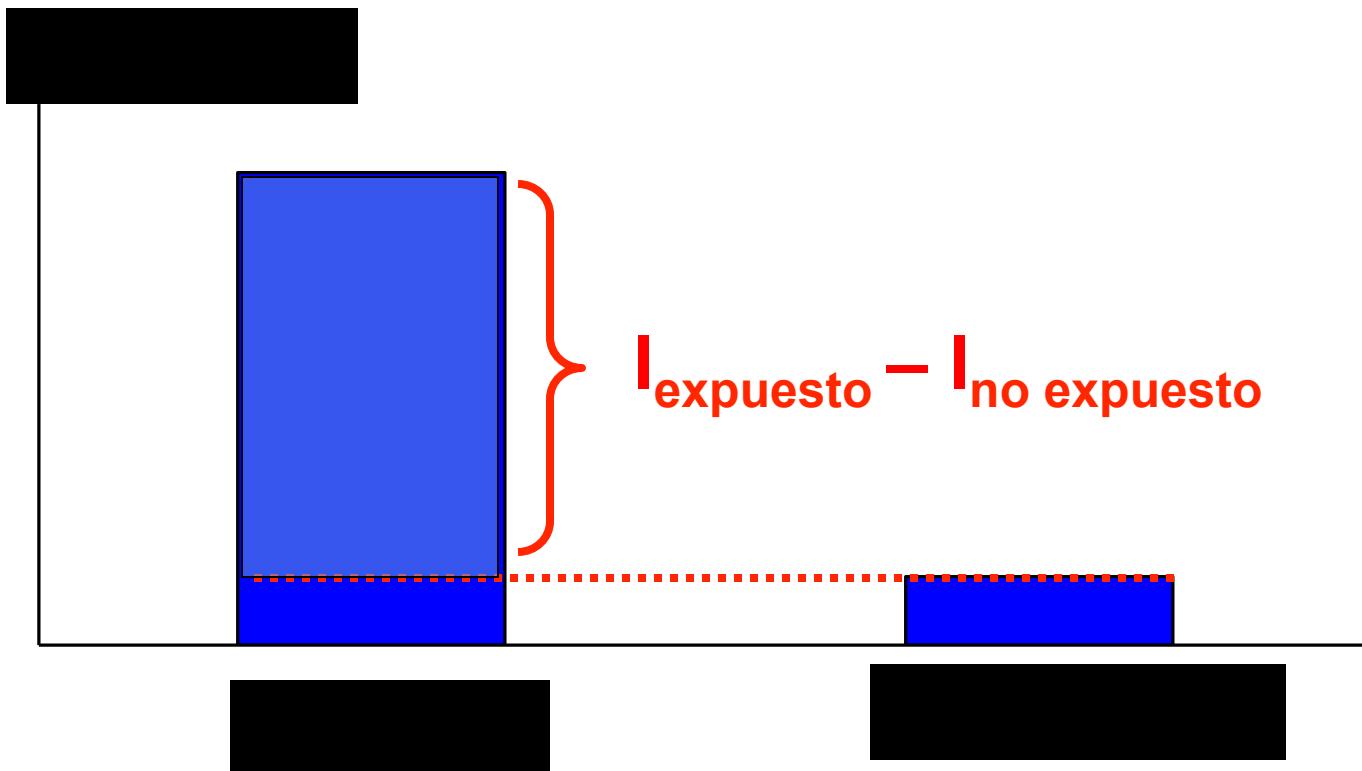
- **Por ciento de riesgo atribuible en la población**

- Proporción de la enfermedad en la población en estudio que podría ser eliminada si la exposición fuera removida
 - Incidencia en la población total - Incidencia en no expuestos

=

$$\frac{\text{Incidencia en la población total} - \text{Incidencia en no expuestos}}{\text{Incidencia en la población total}}$$

Riesgo atribuible



$I = \text{Incidencia}$

Riesgo atribuible

- Tasa de enfermedad en la población que puede ser directamente atribuida a la exposición
- Igual a la tasa de incidencia en expuestos menos la tasa de incidencia en los no expuestos

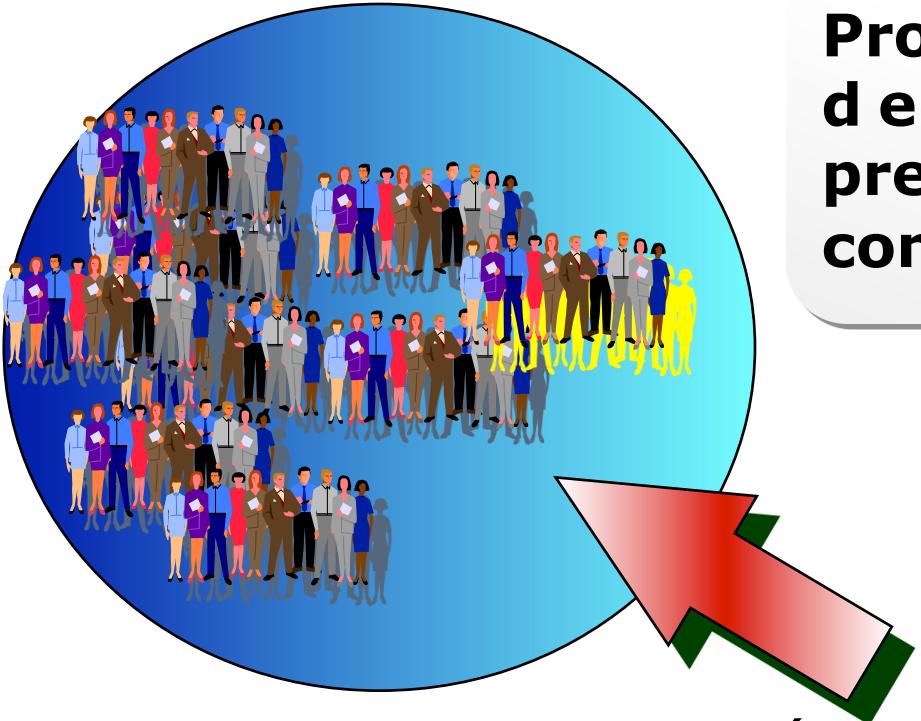
$$= \frac{A}{(A + B)} - \frac{C}{(C + D)}$$

Riesgo atribuible en la población (RAP)

- Exceso de riesgo de enfermedad en toda la población atribuible a la exposición
- Reducción en el riesgo que podría ser alcanzado si la población completa no estuviera expuesta
- Ayuda a determinar exposiciones relevantes a la salud pública en la comunidad.

$$\text{RAP} = I_{\text{población}} - I_{\text{no expuestos}}$$

Riesgo Atribuible a la Población



Proporción de la población de referencia, que presenta el daño asociado con el factor

El interés de este análisis está en toda la población (Incidencia en la población total - PIT)

Porcentaje (Fracción) de riesgo atribuible en la población (RAP %)

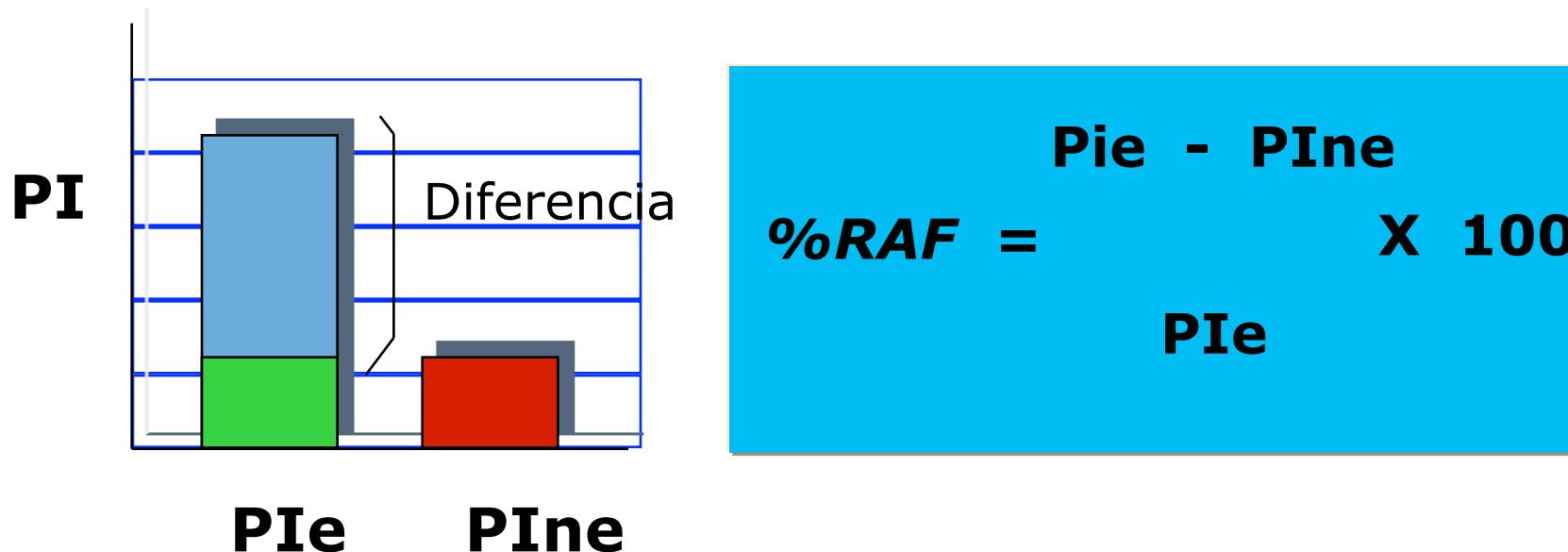
- RAP expresado como porcentaje del riesgo total en la población

$$\text{RAP \%} = \frac{I_{\text{población}} - I_{\text{no expuestos}}}{I_{\text{población}}} \times 100$$

% De Riesgo Atribuible al Factor (%RAF)

No todos los expuestos al factor enferman

El RAF mide qué tantos de los expuestos al factor enferman por esta causa y no por otra



Mide la influencia del factor frente a otros
Por eso tiene utilidad en el pronóstico clínico

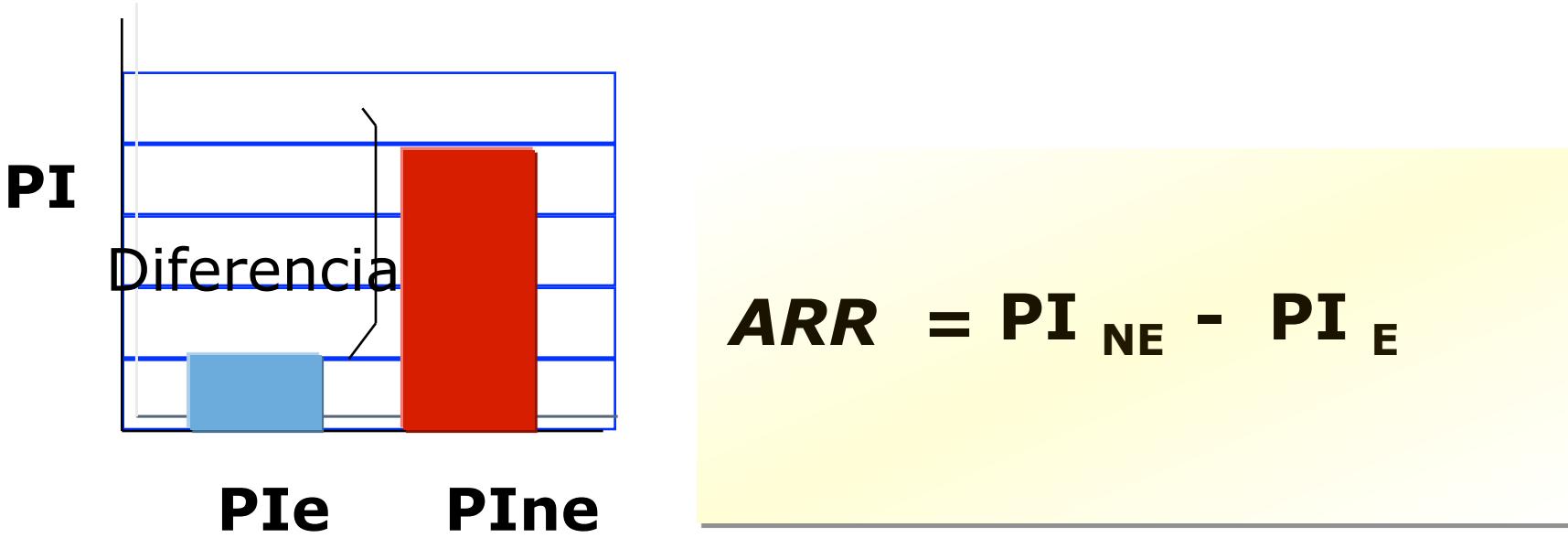
Estimación del % de Riesgo Atribuible al Factor

EL % RA puede estimarse
a partir del RR

$$\%RAF = \frac{RR - 1}{RR} \times 100$$

Absolute Risk Reduction ARR (Reducción del Riesgo Absoluto)

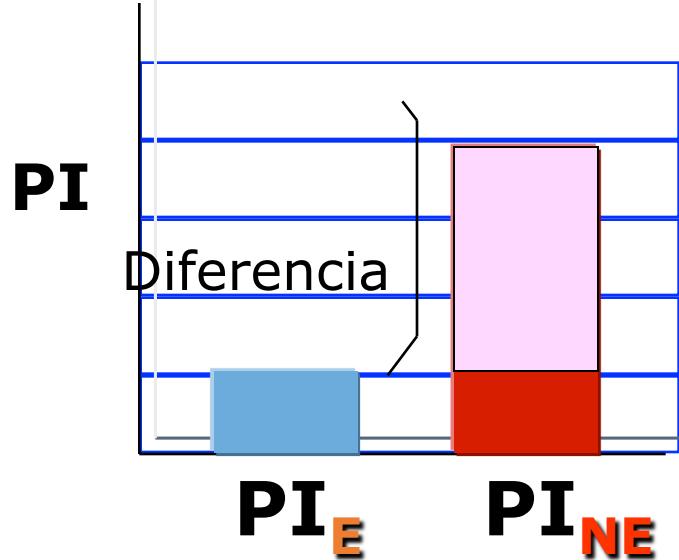
Medición utilizada para valorar Exposiciones y Factores Protectores



Mide la Proporción de casos nuevos que podrían evitarse exponiendo la población al factor protector

FRACCIÓN PREVENIBLE

Proporción de casos de enfermedad entre no expuestos al factor protector, que pudieran evitarse si se expusieran a él. Suele darse en porcentaje



$$ARR = \frac{PI_{NE} - PI_E}{PI_{NE}}$$

Mide la proporción de casos nuevos que podrían evitarse entre los no expuestos exponiéndolos al factor protector

NUMBER TO TREAT NNT **(NÚMERO NECESARIO A TRATAR NNT)**

Medición utilizada para estimar el número de sujetos que se deben exponer al factor protector para reducir un caso

$$\text{NNT} = \frac{1}{\text{ARR}}$$

ARR = Absolute Risk Reduction

$$= \text{PI}_{\text{NE}} - \text{PI}_{\text{E}}$$

El NNT es la medida por excelencia de la Medicina
Basada en la Evidencia

NUMBER TO TREAT NNT **(NÚMERO NECESARIO A TRATAR NNT)**

Medición utilizada para estimar el número de sujetos que se deben exponer al factor protector para reducir un caso

$$\text{NNT} = \frac{1}{\text{ARR}}$$

ARR = Absolute Risk Reduction

$$\text{PI}_{\text{NE}} - \text{PI}_{\text{E}}$$

Ej: $\text{PI}_{\text{NE}} = 0.0044$ $\text{PI}_{\text{E}} = 0.0024$

$$\text{NNT} = \frac{1}{0.0044 - 0.0024} = 416.7$$

ESTIMACIONES DE RIESGO

El riesgo solo puede medirse cuando se dispone de incidencias

El riesgo puede estimarse con base en las mediciones de prevalencia de los estudios de Casos y Controles

ESTIMACIÓN DEL RIESGO ATRIBUIBLE POBLACIONAL

EL RAP puede estimarse si se conocen el Riesgo Atribuible al Factor RAF y la prevalencia de exposición al factor (Pe)

$$RAP = Pe \times RAF$$

ESTIMACIONES DEL RIESGO EN ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES

Los casos seleccionados representan la totalidad de enfermos de una población hipotética N (N puede ser o no cuantificada)

Los controles son una proporción k de esta población hipotética

$$K = n / N$$

ESTIMACION DEL RIESGO RELATIVO (RR)

En estudios donde no se dispone de medidas de incidencia no se puede calcular directamente el RR

Pero sí puede estimarse a partir de la Odds Ratio OR y la Prevalencia de Enfermedad en los Expuestos (P_0)

$$\hat{RR} = \frac{OR}{(1 - P_0) + \frac{1}{P_0} (P_0 \times OR)}$$

ESTIMACIONES DEL % DE RIESGO ATRIBUIBLE AL FACTOR

Aunque en Casos y Controles se desconocen las Incidencias en Exuestos y No expuestos, el % RAF puede estimarse a partir de la OR

$$\%RAF = \frac{OR - 1}{OR} \times 100$$

Lección 3. Concatenar con Lectura 3.

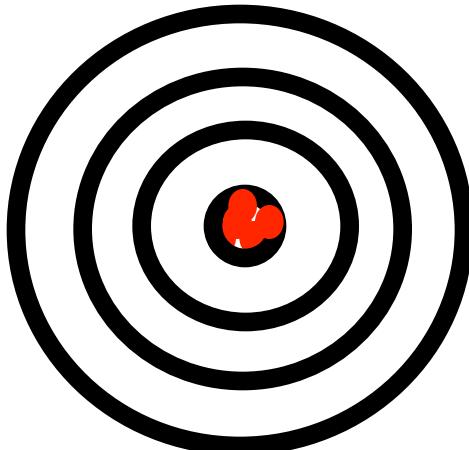
El error en epidemiología

TIPOS DE ERROR

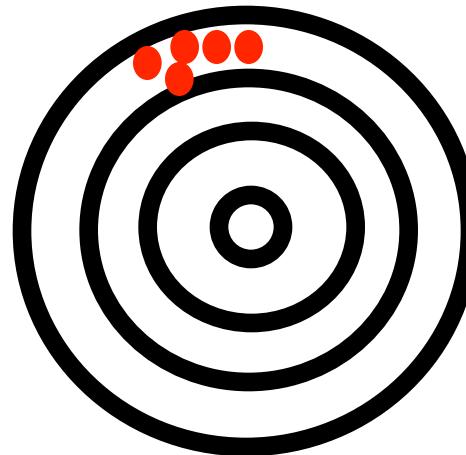
- Error sistemático (validez o exactitud)
- Error aleatorio (precisión o confiabilidad)

Analogía de la diana: validez y reproducibilidad

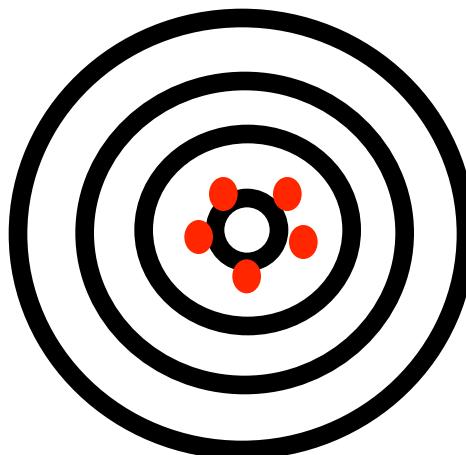
válido y
preciso



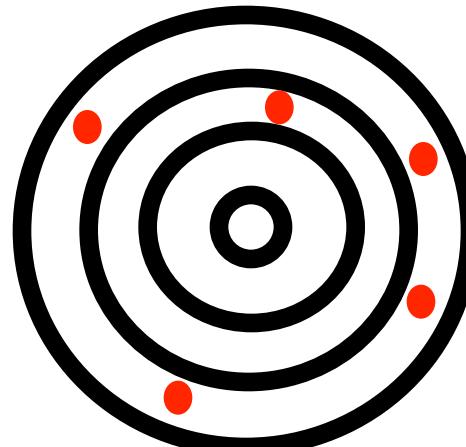
no válido,
preciso



válido e
impreciso



no válido e
impreciso



Validez / exactitud

Grado en que una variable representa realmente lo que se supone que debe representar

**Grado de ausencia
de error sistemático o de sesgo**

[validity, accuracy]

estudio proporciona resultados

que se corresponden con los resultados reales

Validez de un estudio



- Validez interna
- Validez externa o generalización

Validez interna (“validez”)

Grado en el que los resultados de un estudio son correctos para los sujetos estudiados.

Condiciones:

- ausencia de **errores sistemáticos**
- minimización de **errores aleatorios**

Validez externa (generalización)

La capacidad de extrapolación o traslación de los resultados del estudio a una población diferente o más extensa que la estudiada o a un nivel más abstracto de conocimiento científico.

Condiciones:

- representatividad estadística
- alta validez interna

Reproducibilidad / Fiabilidad / Precisión

Grado en que una variable tiene casi el mismo valor cuando se mide repetidamente

**Grado de ausencia
de errores aleatorios**

[reliability, reproducibility]

un estudio proporciona

resultados similares cuando se hace varias veces

Error sistemático y aleatorio

ERROR SISTEMÁTICO

- Aquel cometido por el investigador durante el diseño del proceso de investigación.
- Su prevención requiere conocimiento íntimo de la naturaleza del problema y dominio de los métodos epidemiológicos
- Si no se ha prevenido, no siempre es posible corregirlo en el análisis.

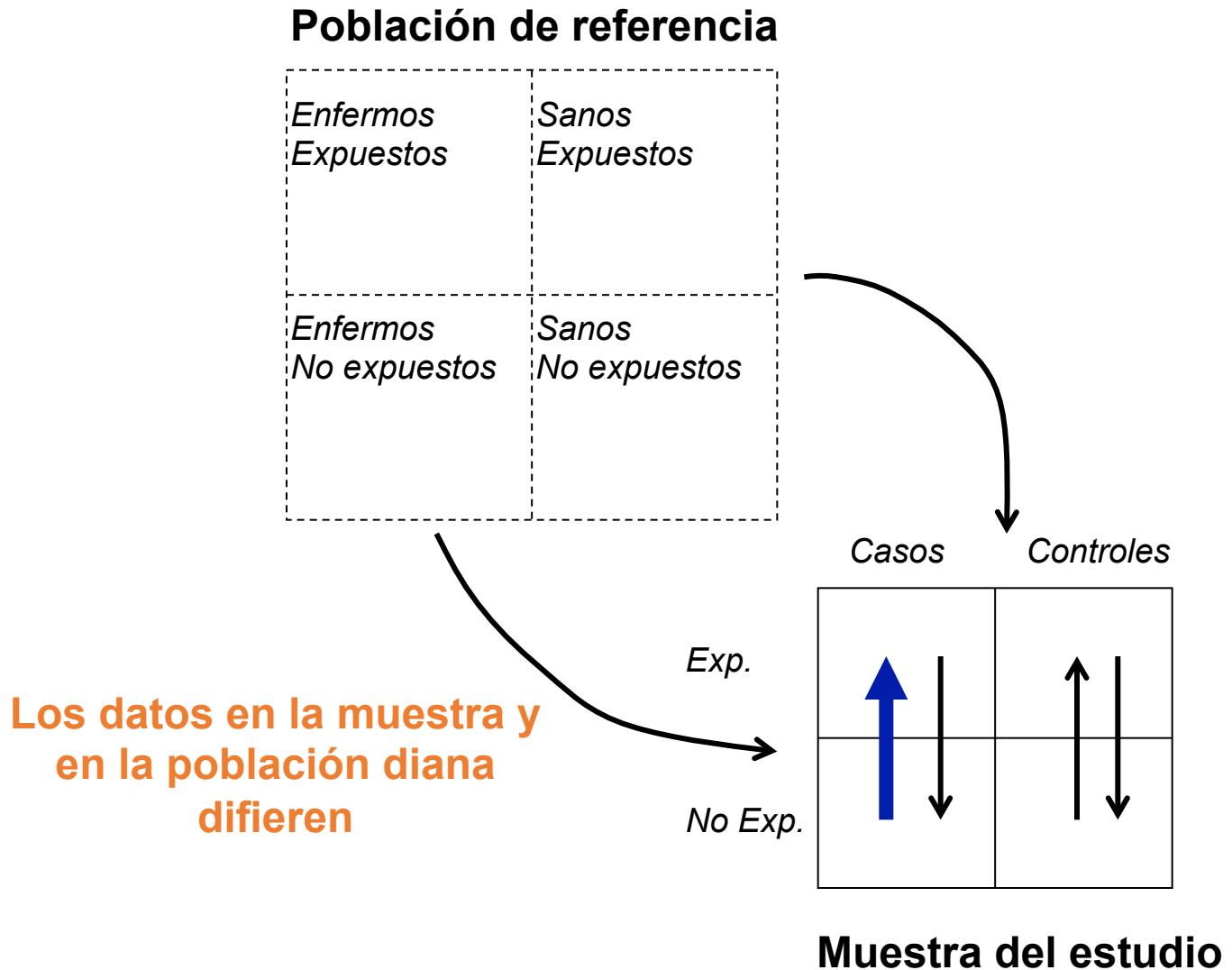
ERROR SISTEMÁTICO

- Sesgo de información
- Sesgo de selección
- Fenómeno de confusión

SESGO DE INFORMACIÓN

- Relacionado con el proceso de medición
- Puede ser diferencial o no diferencial
- Tiene el potencial de subestimar o sobre-estimar el parámetro de interés

Sesgo de información



Distorsión del efecto medido debido a los procedimientos usados para obtener la información y clasificar (errores en la medida) a los sujetos (exposición y evento)

Los resultados obtenidos se pueden explicar por cómo se clasifica los sujetos

**En los estudios epidemiológicos,
los sesgos de información
conducen a la malclasificación*
de la exposición o del resultado**

*** del inglés *misclassification*, se le puede llamar
error de clasificación o clasificación errónea**

MALA CLASIFICACIÓN NO DIFERENCIAL

- Generalmente se produce como consecuencia de un instrumento de medición inadecuado
- El error es cometido de manera similar en todos los grupos de comparación
- Tiende a subestimar los parámetros de asociación

Malaclasificación no diferencial

Ocurre cuando el grado de error en la clasificación de la exposición no depende del desenlace (ser caso o control)

SIN

MALACLASIFICACIÓN

	casos	controles
Expuestos	50	20
No expuestos	50	80

OR=4

La malaclasificación no diferencial tiene a sesgar la asociación hacia la hipótesis nula

La malaclasificación puede ocurrir en los dos sentidos:

- **de Exp a noExp**
- **de noExp a Exp**

La malaclasificación se puede estudiar en términos de correcta clasificación

- de los **expuestos** (**sensibilidad**)
- de los **no expuestos** (**especificidad**)

SENSIBILIDAD: Capacidad de una prueba de identificar correctamente aquellos que tienen la característica o enfermedad de interés.

ESPECIFICIDAD: Capacidad de la prueba de identificar correctamente aquellos que NO tienen la característica o enfermedad de interés.

MALA CLASIFICACIÓN NO DIFERENCIAL

- Prevención:
 - Selección de instrumentos de medición
 - Prueba piloto de instrumentos
 - Capacitación de entrevistadores
 - Uso de múltiples instrumentos
- Detección:
 - Test-retest
 - Validación de instrumentos
 - Juicio del investigador
- Tratamiento:
 - En general, es muy difícil tratarlo en el análisis, aunque se puede cuantificar

Malaclasificación diferencial

Ocurre cuando el grado de error en la clasificación de la exposición depende del desenlace (ser caso o control)

La malaclasificación diferencial puede sesgar la asociación en cualquier dirección

Habrá malaclasificación diferencial cuando la S y la E de la clasificación de la exposición sean diferentes para los casos y los controles

MALA CLASIFICACIÓN DIFERENCIAL

- Generalmente se origina en la voluntad del sujeto de estudio / entrevistador / evaluador / investigador
- El error se comete “en favor” de uno de los grupos de comparación

- **Sesgos en la medición/identificación de la exposición**

- **Sesgo de recuerdo o de memoria**

- ej.: recuerdo consumo fármacos

¿cómo prevenirlo?

- verificación respuestas
 - uso de marcadores objetivos de exposición
 - uso de diseños de cohortes

- **Sesgo del entrevistador u observador**

Ej.: aplicación diferente del cuestionario (caso/ctrl)

Ej.: asignación de un diagnóstico condicionado al conocimiento de la exposición

¿cómo prevenirlo?

- protocolo de encuesta
- cegamiento
- entrenamiento

- **Sesgo del entrevistado o participante
(de agrado, de colaboracionismo)**

- **Sesgo del entrevistado**

Variable dependiente (enfermedad) asignada según respuesta subjetiva o no validada del participante

Ej.: HTA en encuesta de salud sin examen

¿cómo prevenirlo?

- medida objetiva
- cuestionario validado

MALA CLASIFICACIÓN DIFERENCIAL

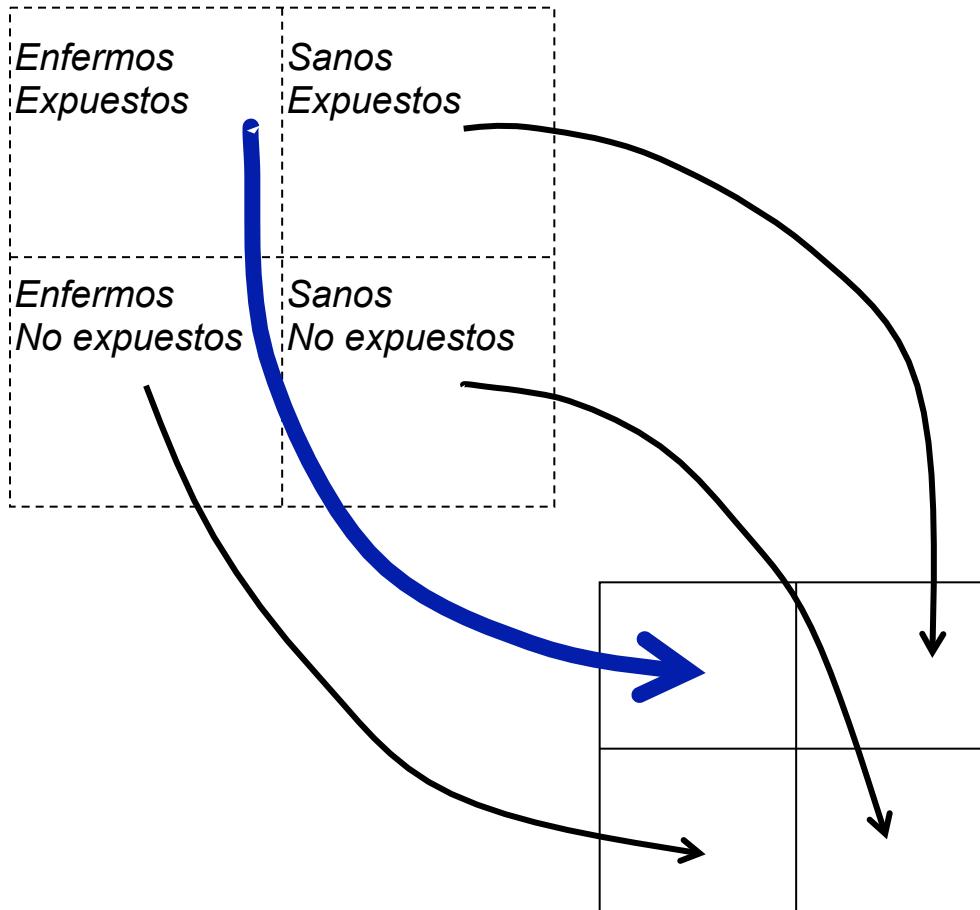
- Prevención:
 - Uso de instrumentos “indiferentes” al status del sujeto de estudio
 - Cegamiento
- Detección:
 - Variación inter-observador
 - Supervisión del proceso de medición
 - Juicio del investigador
- Tratamiento:
 - En general no se puede tratar en el análisis, y es más difícil de cuantificar

SESGO DE SELECCIÓN

- Relacionado con el proceso de conformación de grupos
- Particularmente frecuente en estudios de casos y controles
- Tiene el potencial de sobreestimar o subestimar el parámetro de interés

Sesgo de selección

Población de referencia



Muestra del estudio

La muestra
no representa
a la población diana

Sesgos de selección

en la formación de la base del estudio

- mala definición de la población de estudio
- problemas en obtención de la muestra
- uso inapropiado de pruebas diagnósticas
- sesgos *en la selección de controles en estudios de casos y controles*

Por alteraciones en la recogida de información

- pérdidas durante el seguimiento
- la ausencia de información condiciona la no inclusión en el análisis

ALGUNAS FORMAS COMUNES DEL SESGO DE SELECCIÓN

- Grupos no comparables
- Pérdidas al seguimiento
- Selección de controles en función de su status de exposición
- Definición de caso que involucra la exposición

- **Sesgo de no respuesta**

¿Son diferentes los participantes de los no participantes?

¿La no participación está relacionada con la exposición o con el desenlace estudiado?

Ej.: Encuesta de consumo de tabaco en médicos de un hospital

- prevalencia “anormalmente” baja
- ¿hubo una mayor no respuesta entre los fumadores?

• Sesgo de Berkson

En muestras hospitalarias puede observarse una asociación espuria entre dos factores que influyen en la probabilidad de asociación.

Descrito en 1946 (“falacia de Berkson”):

- asociación inversa entre TBC y cáncer de pulmón
- casos: pacientes con cáncer
- controles: otros pacientes ingresados

Explicación: la probabilidad de estar ingresado y tener las dos enfermedades es más baja que la probabilidad de estar ingresado con sólo una enfermedad

- **Sesgo de Neymann**
(o de incidencia-prevalencia o de supervivencia)

Cuando la exposición de interés se encuentra asociada al pronóstico, el estudio de casos prevalentes puede producir asociaciones espurias
→ *En estudios de prevalencia o de casos y controles prevalentes.*

	Accidente Vascular Cerebral		Ctrl	Total
HTA	No mortal	Mortal	NO AVC	
Sí	50	250	700	1000
No	80	20	900	1000

$$\begin{aligned} OR_{AVC \text{ no mortal}} &= 0,80 \\ OR_{AVC \text{ mortal}} &= 16,10 \end{aligned}$$

- **Sesgo del trabajador sano**

Cuando se compara la incidencia de enfermedad en una población “seleccionada” de origen laboral con la población general.

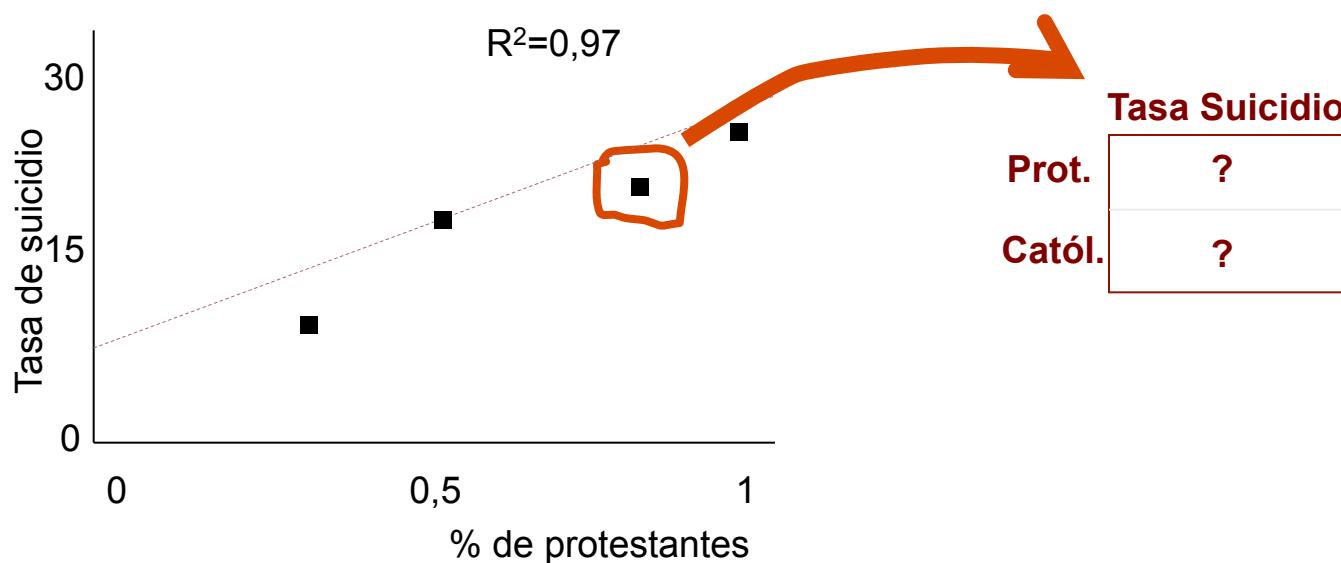
→ *En estudios de cohortes (laborales)*

SESGO DE SELECCIÓN

- Prevención:
 - Selección de controles de la comunidad
 - Seguimiento estricto
 - Identificación de la población objetivo
- Detección:
 - Juicio del investigador
- Tratamiento:
 - Es muy difícil tratarlo en el análisis, depende de la disponibilidad de información adicional sobre la distribución conjunta de ciertas variables

Sesgo o falacia ecológica

Cuando se hacen inferencias a nivel individual a partir de información procedente del nivel ecológico, debido a que existe heterogeneidad en la exposición y los efectos entre los individuos que forman el grupo.



SESGO...

Siempre potencialmente presente...

- ✓ es necesario preverlo, anticiparlo
→ **diseño y ejecución del estudio**

- ✓ es necesario identificarlo
→ **análisis del estudio**

Error aleatorio (azar)

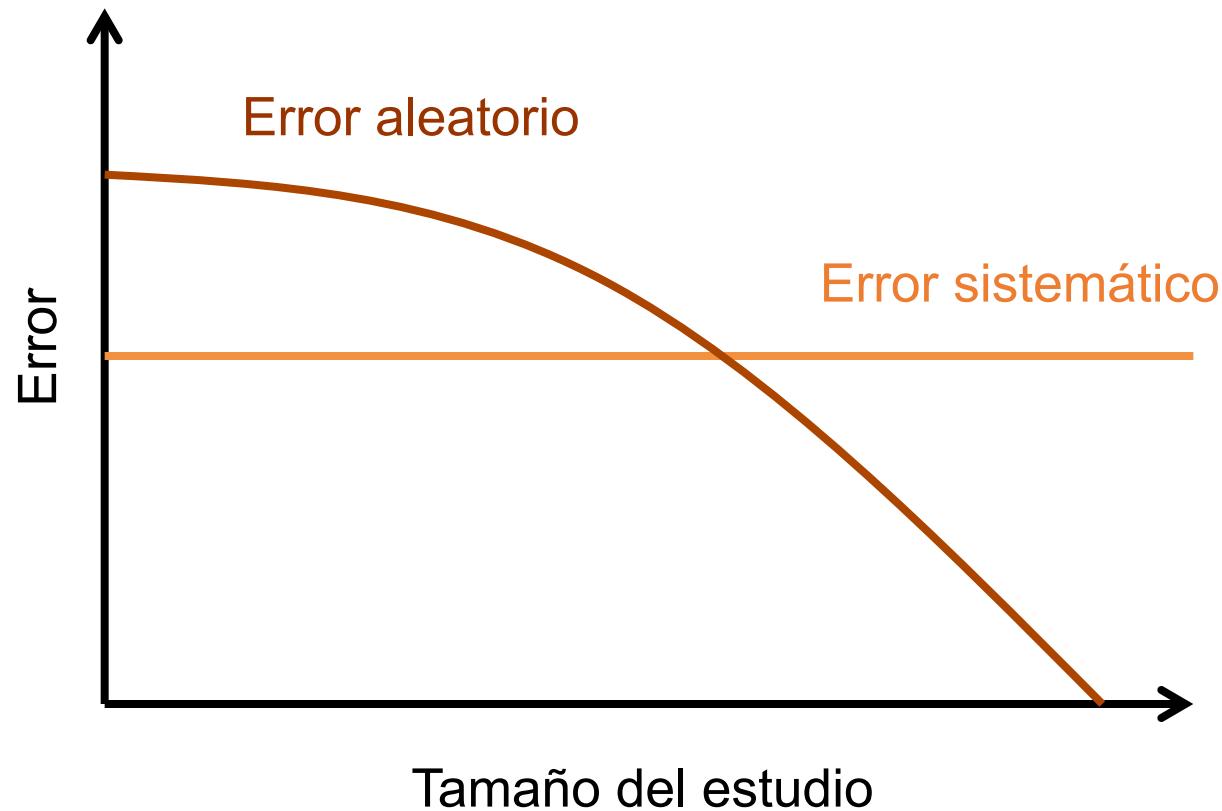
Diferencia debida al azar entre la estimación obtenida en el estudio y el parámetro que se pretende estudiar.

Variabilidad debida al muestreo o del proceso de medición.

Imprecisión de medida = dispersión aleatoria

Mayor tamaño muestral → mayor precisión

Relación entre el error sistemático y el error aleatorio con el tamaño del estudio



Fuente: Rothman 2002

TIPOS DE ERROR ALEATORIO

		REALIDAD	
		Asociación Presente	Asociación Ausente
RESULTADO DEL ESTUDIO	Asociación Presente	Acuerdo	Error tipo I o error α
	Asociación Ausente	Error tipo II o error β	Acuerdo

CONFIABILIDAD Y PODER

- Significancia: α
- Confiabilidad: $1-\alpha$
- Poder estadístico: $1-\beta$

FORMAS DE MEDIR EL PAPEL DEL AZAR

- Valor del estadístico p : probabilidad de que la diferencia o asociación encontrada sea atribuible al azar
- Intervalos de confianza: Rango de valores en los cuales se espera, con cierta credibilidad, que se encuentre el valor del estimador de interés

DISMINUYENDO EL EFECTO DEL AZAR

- Tamaño de la muestra
 - Para estimar promedio o proporción: Tamaño de población, valor esperado, error aceptable, confiabilidad
 - Para estimar asociación: Valor esperado, frecuencia de la exposición entre los controles (o de la enfermedad entre los no expuestos), tamaño relativo de los grupos, confiabilidad, poder.
- Consecuencias de tomar un tamaño de muestra excesivo

Lección 4. Concatenar con Lectura 4.

Diseños de estudios

CLASIFICACION DE ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS CRITERIOS

- **Interferencia del investigador en la asignación de la exposición**
 - Observacionales
 - Cuasiexperimentales
 - Experimentales
- **Direccionalidad del tiempo o época de captación de la información**
 - Retrospectivos
 - Prospectivos
 - Bidireccionales
- **Criterios usados para seleccionar la población a estudiar**
 - Cohortes
 - Casos y Controles
 - Transversales

CLASIFICACION DE ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS CRITERIOS

- **Número de mediciones de las variables de estudio en investigación**
 - Transversales
 - Longitudinales
- **Número de poblaciones estudiadas o nivel de análisis**
 - Descriptivos
 - Analíticos
- **Unidad de análisis donde se mide el evento bajo estudio**
 - Ecológicos
 - Individuales

ESTRATEGIAS DE DISEÑO EN EPIDEMIOLOGIA

CLASIFICACION

- **Estudios Descriptivos**

- Serie de Casos
- Diagnóstico de salud en comunidad o valoración de necesidades
- Descripción epidemiológica de una enfermedad (T, L y P)

- **Estudios Analíticos**

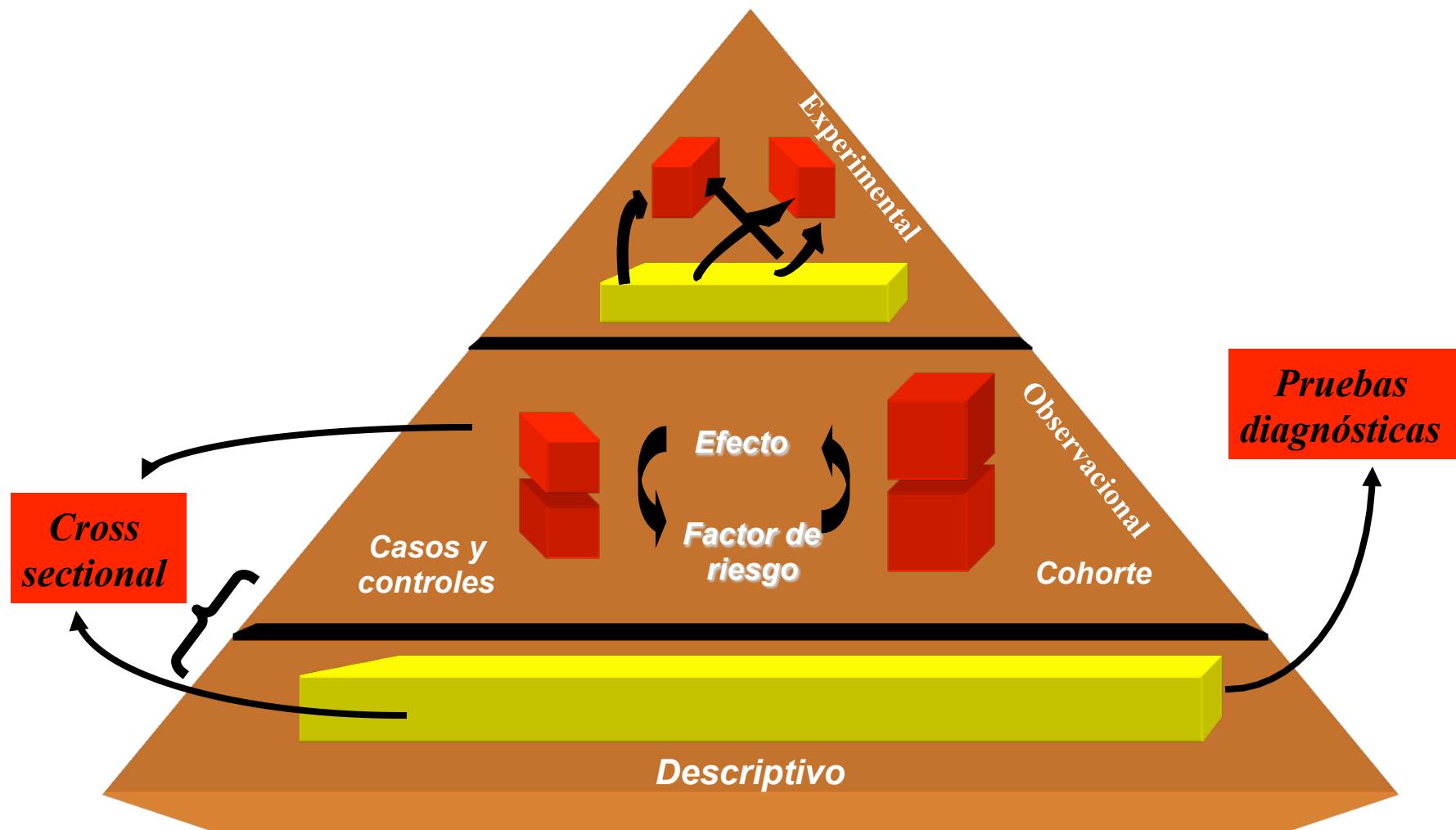
- Observacionales

- Estudios Transversales (Prevalencia analíticos)
- Estudios Ecológicos
- Estudios de Casos y Controles
- Estudios de Cohortes
 - Prospectivos
 - Retrospectivos
 - Pronósticos

- Experimentales

- Randomizados
- Bloque experimental
- Bloque cuadrado latino
- Ensayos de campo

TIPO DE ESTUDIO



TIPOS DE ESTUDIO



DISEÑOS DE ESTUDIOS EN EPIDEMIOLOGIA OBSERVACIONAL O EXPERIMENTAL?

Ventajas Experimentos

- Manipula o asigna la variable independiente
- Randomizar sujetos a dos grupos
- Controla sesgos de confusión y elimina fuentes de asociaciones espúreas
- Aseguran temporalidad
- Replica hallazgos

Desventajas Experimentos

- Falta de realidad
- Dificultades en la extrapolación
- Problemas éticos
- Dificultades para manipular la variable independiente
- Representatividad de las muestras

ESTUDIOS ANALITICOS OBSERVACIONALES CUAL ELEGIR?

- Un estudio de casos y controles constituye en la fase inicial del trabajo epidemiológico, un buen método para verificar una hipótesis de forma preliminar.
- Si la enfermedad es generalizada, mas facil un estudio de cohortes. Si la enfermedad es rara, preferible un estudio de casos y controles.
- Cuanto mas breve sea el intervalo entre exposición y enfermedad, un estudio de cohortes. Periodos largos de latencia, estudios de casos y controles

ESTUDIOS ANALITICOS OBSERVACIONALES CUAL ELEGIR?

- Si la calidad de la información es buena: casos y controles o cohorte retrospectiva
- Una fuerte asociación entre causa y efecto: estudio de cohortes
- Si se espera mucha fluctuación en las cohortes: preferible uno de casos y controles

ELECCION DE LA ESTRATEGIA

Criterio	Cohorte	Caso-Control	Transversal
Enfermedad rara	No es práctico	El mejor	No es apropiado
Determinar el riesgo preciso	El mejor	Lo estima	Prevalencia, no incidencia
Determinar temporalidad	Mejor	NA	NA
Propósitos administrativos	NA	NA	El mejor
Si las perdidas son problema	NA	Son minimas	Ocurren antes del estudio
Sobrevida selectiva es problema	El mejor	NA	NA
No se conocen bien los factores	El mejor	NA	Menos apropiado
Tiempo y dinero	Muy costoso	Menos costo	Intermedio

COMPARACION DE TRES TIPOS DE ESTUDIOS OBSERVACIONALES - 1

ATRIBUTO	TIPO DE ESTUDIO		
	COHORTE	CASO-CONTROL	TRANSVERSAL
Clasificación de la población	Libre de la condición o enfermedad	Casos con la enfermedad o característica, y controles	Poblaciones: no expuestos-no enfermos; expuestos-no enfermos, no expuestos-enfermos; expuestos-enfermos
Muestra representada	No enfermos	Desconocida: la población fuente de los casos es desconocida	Supervivientes en un momento del tiempo
Secuencia temporal	Prospectiva o retrospectiva	Retrospectiva	Retrospectiva, relación en un momento del tiempo
Función	Compara tasas de incidencia en expuestos y no expuestos	Compara prevalencia de exposición en casos y controles	Describe asociación simultánea entre exposición y enfermedad

COMPARACION DE TRES TIPOS DE ESTUDIOS OBSERVACIONALES - 2

ATRIBUTO	TIPO DE ESTUDIO		
	COHORTE	CASO-CONTROL	TRANSVERSAL
Comparación	Incidencia de enfermedad en expuestos y no expuestos	Prevalencia de exposición entre casos y controles	Prevalencia de enfermedad entre expuestos y no expuestos
Medida de riesgo	Riesgo Relativo (RR) y Riesgo Atribuible (RA)	Odds Ratio (Estima RR si la enfermedad es muy rara)	Razón de Prevalencias (Estimador inexacto del RR) y Odds Ratio
Evidencia de causalidad	Fuerte	Necesita análisis cautelosos	Solo sugiere
Sesgos	Facil de controlar	Necesita mucho esfuerzo para controlarlos	Muy difícil de manejar

CLASIFICACION DE LOS ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS - 1

TIPO DE ESTUDIO	ASIGNACION DE LA EXPOSICION	NUMERO DE OBSERVACIONES POR INDIVIDUO
Ensayo Aleatorio	Aleatoria	Longitudinal
Pseudo – experimentales	Por conveniencia	Longitudinal
Cohorte	Fuera de control del investigador	Longitudinal
Casos y Controles	Fuera de control del investigador	Longitudinal o transversal
Transversales	Fuera de control del investigador	Transversal
Ecológicos	Fuera de control del investigador	Longitudinal o transversal

CLASIFICACION DE LOS ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS - 2

TIPO DE ESTUDIO	CRITERIOS SELECCIÓN DE LA POBLACION EN ESTUDIO	TEMPORALIDAD	UNIDAD DE ANALISIS
Ensayo Aleatorio	Ninguno	Prospectivo	Individuo
Pseudo – experimentales	Ninguno	Prospectivo	Individuo
Cohorte	Exposición	Prospectivo o retrospectivo	Individuo
Casos y Controles	Evento	Prospectivo o retrospectivo	Individuo
Transversales	Ninguno	Retrspectivo	Individuo
Ecológicos	Ninguno	Retrospectivo	Grupo o población

Lección 5. Concatenar con Lectura 5.

Lectura crítica de literatura

Preguntas directrices

Las siguientes preguntas te pueden ayudar a leer activamente para luego poder comentar a los compañeros del curso tu artículo original:

- ¿Cuál es la hipótesis que se intenta comprobar con este estudio?
- ¿Cuáles son las principales preguntas de investigación?
- ¿Cuáles son los objetivos del artículo?
- ¿Qué investigaciones se habían hecho antes sobre el tema?
- ¿Cómo contribuye este estudio a la disciplina?

Preguntas directrices

- ¿Cuáles son las fuentes de información utilizadas en este artículo?
- ¿Cuáles fueron los métodos utilizados en la investigación?
- ¿Cuáles son los datos presentados como evidencia en este artículo?
- ¿Cuáles son las conclusiones principales del artículo?

Preguntas críticas

Las siguientes preguntas te pueden ayudar a ser crítico con la lectura:

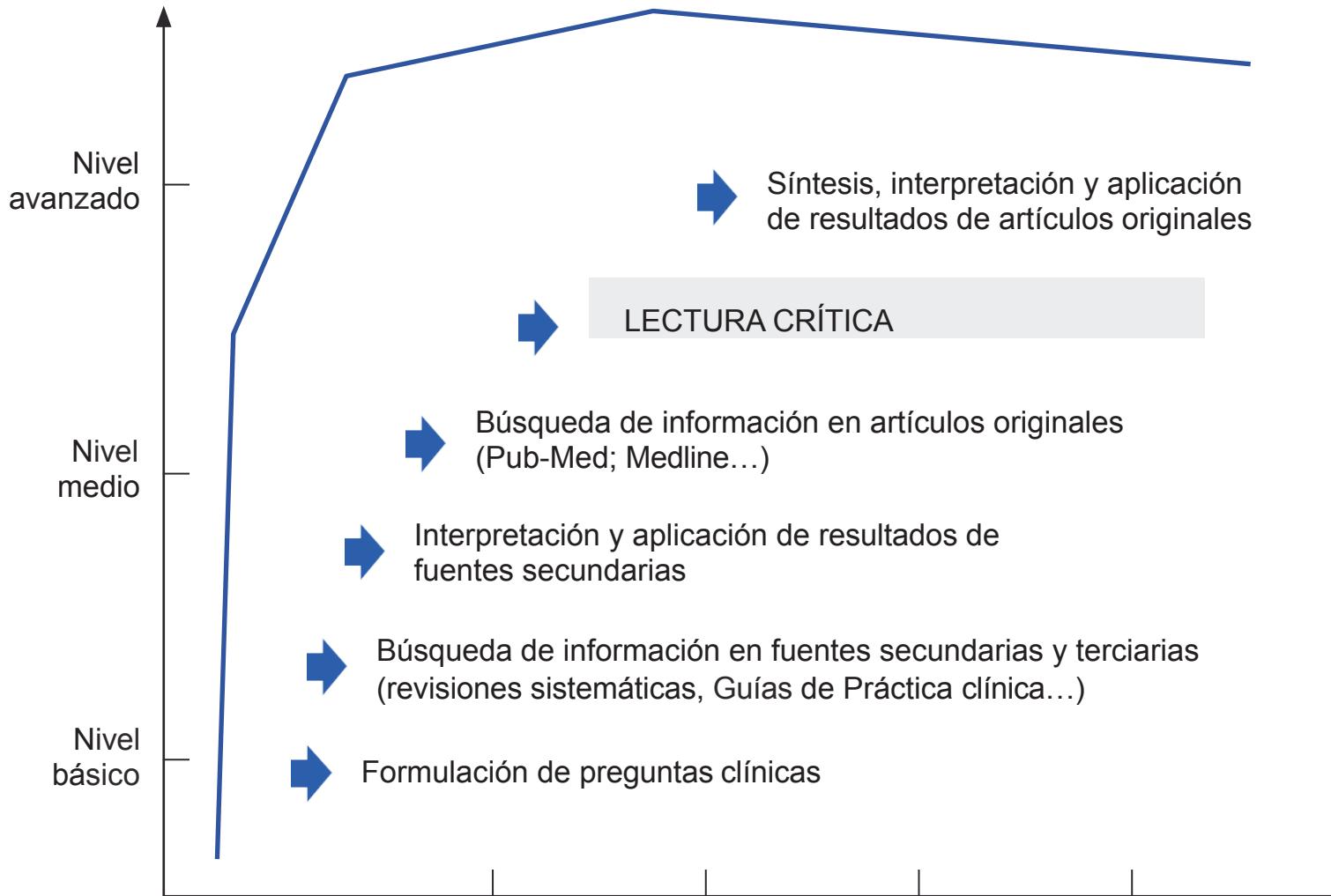
- ¿Cuál es la importancia o relevancia de la investigación?
- ¿Estás de acuerdo con la forma en que el autor abordó la investigación?
- ¿Cuán apropiados son los procedimientos y técnicas de investigación utilizados por el autor?
- ¿Hasta qué punto la evidencia presentada fundamenta los argumentos del autor?
- ¿Se presentó la suficiente evidencia como para juzgar los resultados de la investigación por uno mismo?
- Los hallazgos presentados, ¿se pueden aplicar a otras observaciones (propias o de otros autores)?

Preguntas críticas

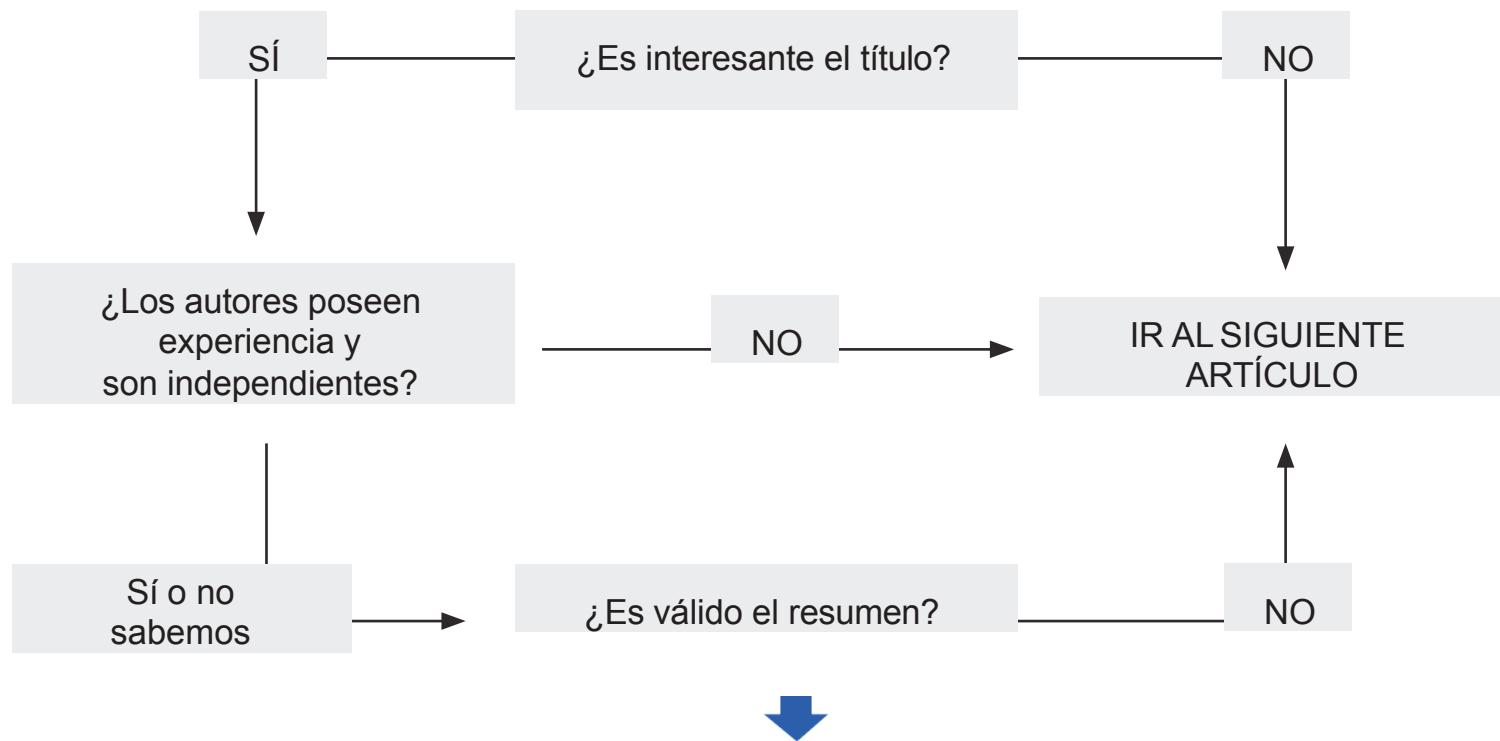
- ¿Pudiste detectar algunos patrones o contradicciones en los datos que el autor no mencionó?
- ¿Las conclusiones representan adecuadamente a la población bajo estudio?
- ¿Estás de acuerdo con las conclusiones?
- ¿Las conclusiones generalizan demasiado o son lo suficientemente cuidadosas?
- Las interpretaciones y reflexiones utilizados en el artículo, ¿parecen responder a algún interés particular de los autores?

Preguntas críticas

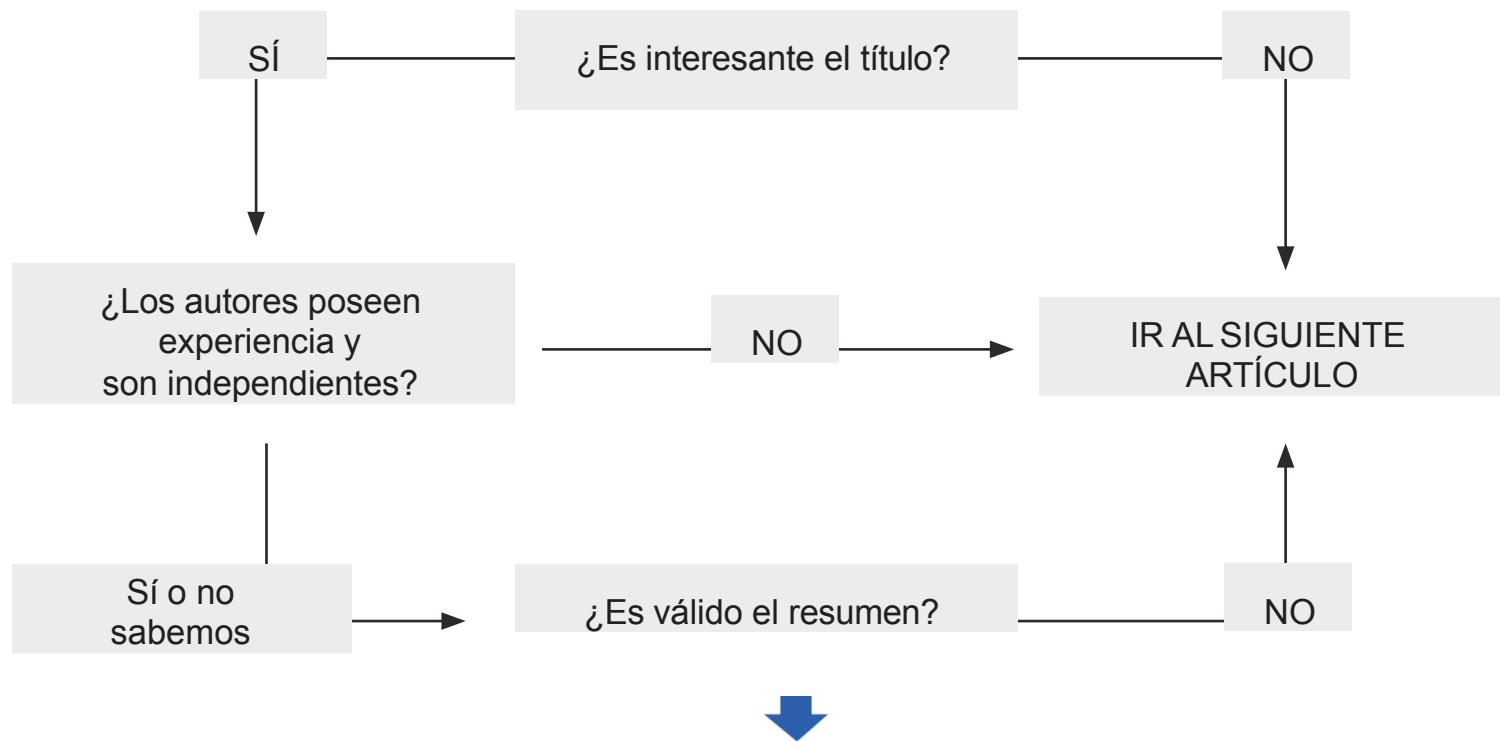
- A tu mejor entender, ¿los datos presentados son sólidos y reconocidos por los pares?
- ¿Logra el artículo cumplir con los objetivos que planteó en un principio?
- Revisa alguna bibliografía sobre el tema del artículo. ¿Consideras que el autor ha citado los trabajos más importantes sobre el tema?
- ¿Cómo afecta este artículo las impresiones que tenías antes sobre el tema?
- ¿Consideras que el artículo está claro y bien escrito?



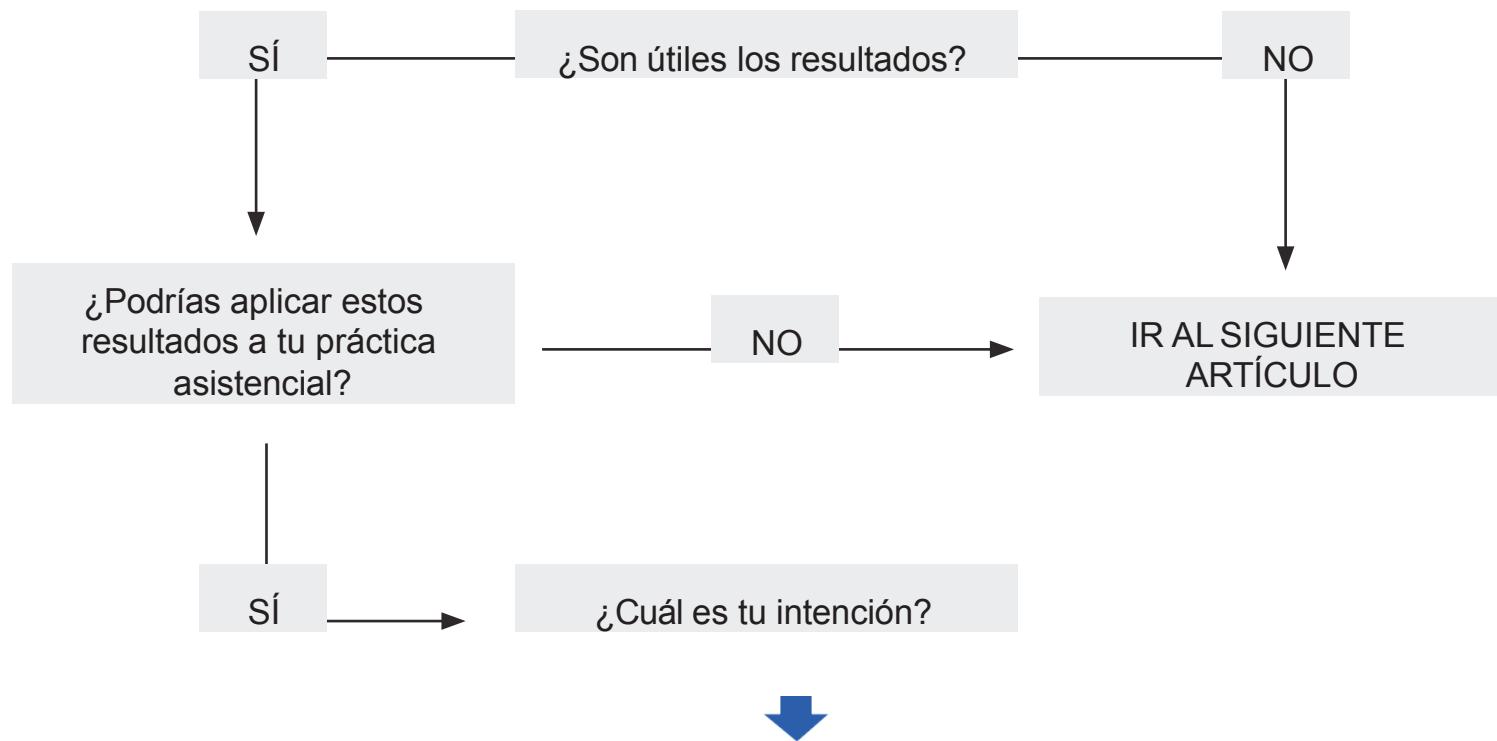
Fases de la lectura crítica: Inicio



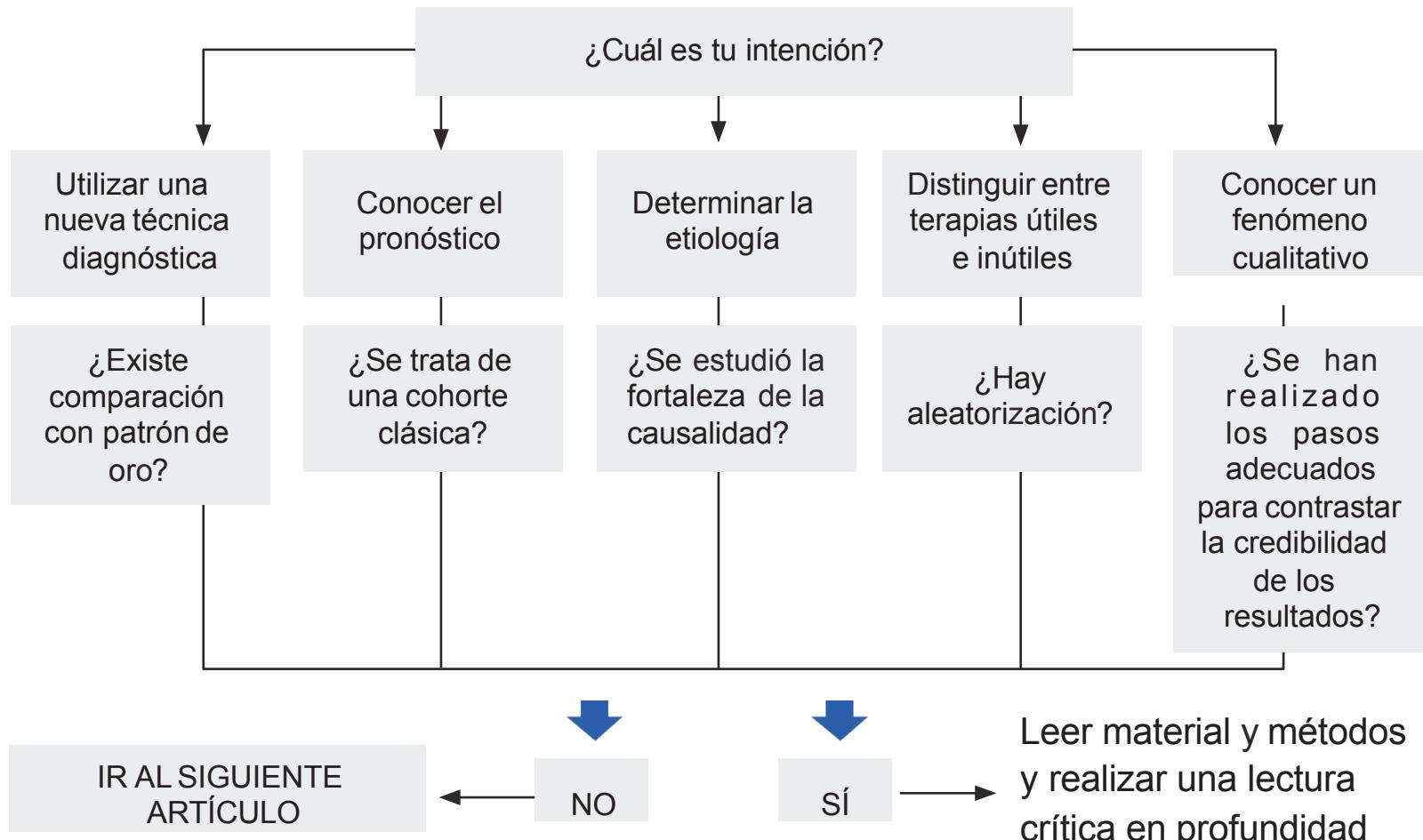
Fases de la lectura crítica: Inicio



2^a fase de la lectura crítica



3^a fase de la lectura crítica



Características del título

- Encabezamiento del artículo.
- Identificar con precisión el tema principal del artículo.
- Estructura sencilla:
 - Atractivo, indicativo del problema investigado.
 - 15 palabras redactadas en tono afirmativo.
 - Descriptores del contenido del artículo.
 - Información sobre...
 - Sujetos (grupos) que se estudian.
 - Características de los sujetos bajo estudio.
 - Ámbito donde se realizó la investigación.
 - Único párrafo sin puntuaciones, claro, conciso y preciso sobre los contenidos del artículo.

Defectos en la redacción del título

- Incompletos, crípticos o enigmáticos.
- Largos con información redundante y confusa.
- Partidos (título/subtítulo).
- Empleo de siglas, abreviaturas o nombre comerciales de fármacos o tecnología.
- Efectistas, con conclusiones.
- Empleo del lenguaje popular no científico (jerga).
- Terminología insólita o que solo tienen uso en un área restringida.

Ejemplos de errores en la redacción del título

- Estudio sobre.....
- Estudio preliminar de...
- Nuevo estudio sobre...
- Investigación acerca de...
- Informe de...
- Situación de...
- Observación acerca de...
- Conceptualización de...
- Nuestra experiencia de...
- Resultados de un estudio sobre...
- Aportación sobre...
- Contribución al estudio de...
- Análisis de los resultados de...
- Análisis de la situación de...
- Comportamiento de...
- Controversia ante...
- Notas sobre...
- Consideraciones acerca de...
- A propósito de...
- Una aproximación a...
- Reflexión sobre...
- Valoración del...
- Un tratamiento nuevo para...

Título

Pautas para evaluar el título	El aspecto se logra:		
	SÍ	DUDOSO	NO
Puntuación	2	1	0
1. Es claramente indicativo del contenido del estudio (problema de investigación, y variables principales).			

Título

Pautas para evaluar el título	El aspecto se logra:		
	SÍ	DUDOSO	NO
Puntuación	2	1	0
2. Es claro, fácil de entender.			

Título

Pautas para evaluar el título	El aspecto se logra:		
	SÍ	DUDOSO	NO
Puntuación 3. Conciso (\leq 15 palabras). (Índice de Gunning).	2	1	0

<http://simbon.madpage.com/Fog/>

Título

Pautas para evaluar el título	El aspecto se logra:		
	SÍ	DUDOSO	NO
Puntuación	2	1	0
4. Identifica las palabras clave (descriptores) del estudio.			

Título

Pautas para evaluar el título	El aspecto se logra:		
	SÍ	DUDOSO	NO
Puntuación	2	1	0
5. Utiliza palabras completas (no utiliza abreviaturas ni siglas).			

Título

Pautas para evaluar el título	El aspecto se logra:		
	SÍ	DUDOSO	NO
Puntuación	2	1	0
6. Usa tono afirmativo.			

Título

Pautas para evaluar el título	El aspecto se logra:		
	SÍ	DUDOSO	NO
Puntuación	2	1	0
7. Usa términos claros y directos, sin usar términos efectistas.			

La exposición a plaguicidas se asocia con la disminución del recuento espermático.

Características del resumen

- Definición: Expresión abreviada reducida a términos sucintos, precisos y esenciales de las ideas y conceptos más importantes del artículo.
- Tarjeta de presentación del artículo al lector.
 - Independiente.
 - Autoexplicativo.
 - Autónomo.
- Finalidad: Identificar el contenido del documento de forma rápida y exacta.
- Extensión: 150-250 palabras ([Medline](#)).
- Estilo: Claro, preciso, conciso, sencillo e impersonal.

Estructura del resumen

1. Fundamentos/objetivos principales del estudio.
2. Metodología.
 - Diseño o tipo de estudio.
 - Contexto: lugar, tiempo, ámbito.
 - Sujetos participantes o pacientes.
 - Intervenciones (variable predictora o independiente introducida por el investigador, y la variable resultado o dependiente).
 - Tipo de análisis estadístico previsto.
3. Resultados o hallazgos principales con valores numéricos precisos.
4. Conclusiones principales del estudio.

Introducción

- Describe los elementos de la fase conceptual de la investigación.
- Describe los conceptos básicos necesarios para la comprensión del artículo original (marco teórico).
 - Sistema de ideas procedentes de experiencias y conocimientos anteriores, que proveen los fundamentos del estudio.
 - Es el soporte conceptual de la investigación.
- Sirve de transición entre el mundo del lector al mundo del autor, preparando al lector para que lea con atención y reflexión.
- Responde al **qué** y al **por qué** de la investigación.
- Justificación de las medidas que se van a realizar a lo largo de la investigación.
- Conocer el estado actual del problema, sus antecedentes y los conocimientos más recientes existentes sobre el mismo (revisión bibliográfica).
- Despertar el interés del lector en conocer el resto del artículo.

Estructura secuencial de la introducción

1. Enumeración de los temas generales que abarcan el problema (marco teórico).
2. Revisión de los antecedentes del problema.
3. Definición del problema (pregunta) de investigación.
4. Enunciación y ubicación de las variables (predictora y resultado) a considerar en relación al problema.
5. Formulación de los objetivos del estudio.
6. Importancia y alcance del estudio.
7. Limitaciones del estudio.

Materiales y métodos: Características del diseño

- Adecuación a la pregunta de investigación concretada en los objetivos.
- Precisión, que aumenta al disminuir la variabilidad inducida por covariables extrañas (factores de confusión).
- Poder (capacidad de un diseño de investigación para describir las relaciones entre variables).
- Ausencia de sesgos que produzcan distorsiones en los resultados.
- Consideración de las limitaciones (diseños observacionales) y los aspectos éticos del plan de investigación (diseños experimentales).

Materiales y métodos: Estructura

1. Tipo de **diseño** (estudio).
2. **Sujetos** incluidos (criterios de selección de la muestra).
3. **Fuentes de información**.
4. Descripción de la **intervención** y definición del punto final de la investigación (estudios experimentales).
5. **Instrumentos** y procedimientos de medida (cuestionarios).
6. Definición de las **variables** y covariables incluidas en el estudio (factor de estudio y criterio de evaluación).
7. Limitaciones y consideraciones éticas de la investigación.
8. Pruebas **estadísticas** a utilizar (programa estadístico).

Resultados

- ¿Qué se encontró en la investigación?
- ¿Cuáles son los hallazgos principales, producto de la metodología utilizada?
- ¿Con qué grado de detalle técnico deben presentarse los hallazgos? Con el suficiente para que sean entendidos por el lector.
- Seleccionar, ordenar y presentar sus hallazgos mediante formas estilísticas:
 - Primarias: Texto (forma estilística más eficiente en la presentación de los resultados).
 - Secundarias: Auxiliares del texto.
 - Tablas.
 - Gráficos.
 - Figuras.
 - Fotografías.
 - Diagramas.

Discusión

- ¿Cuál es el significado de los hallazgos del estudio?
- Destacar los aspectos nuevos y relevantes del estudio y las principales conclusiones.
- Análisis e interpretación de los datos de la investigación según la metodología empleada.
- Concretar una respuesta (conclusión) a la pregunta (objetivo) de investigación.
- Plantea los sesgos y limitaciones
- Compara con otros estudios no repite resultados

Conclusión

Representa la respuesta del investigador (apoyado en la interpretación de los resultados obtenidos) a la pregunta de investigación planteada en forma de objetivo.

- Errores más frecuentes de las conclusiones:
 - Discordancia numérica entre objetivos y conclusiones.
 - Las conclusiones no se justifican al no apoyarse en los resultados del estudio.
 - Las conclusiones no concuerdan con los objetivos (preguntas de investigación, y por tanto dejan sin respuesta la pregunta).
 - Las conclusiones no se entienden.

Agradecimientos

Reconocimiento de personas o instituciones que ayudaron en...

1. Forma intelectual o material al autor en su investigación.
2. La redacción del artículo.
3. La revisión del manuscrito tanto en aspectos de su contenido como de su estructura y de su estilo.

Bibliografía

- Introducción en el texto: Sistema Vancouver (orden de mención en el texto).
- Distribución en el texto: 30-40% de las citas aparece apoyando la discusión (2^a revisión bibliográfica).
- Cantidad: 25 citas/2.000 palabras de texto.

Errores más frecuentes de la bibliografía

1. Citar todos los artículos indiscriminadamente (escoger los más adecuados).
2. Copia de referencias incluidas en otros artículos sin haberlas leído.
[Errores en la transcripción de una referencia (citar sin error)].
3. Apoyar conceptos ampliamente conocidos y aceptados.
4. Omitir las citas de mayor actualidad.
 - No se ha realizado una buena búsqueda.
 - Excesiva inspiración en alguna de ellas.
5. Inclusión de citas desfasadas o antiguas.
6. Inexistencia o parquedad en las referencias.
7. No pertinencia con el problema de investigación.
8. Ausencia de una segunda revisión bibliográfica (para armar la discusión).
9. Referencia a documentos no recuperables por el lector (bibliografía gris o no recuperable).

MIELOMA - LINFOMA:
"Retos en diagnóstico y terapias novedosas"

Gracias

