



MEDIDAS DE ASOCIACION

OBJETIVOS DE LA LECCION



- Que es asociación
- Identificar las medidas apropiadas para un diseño de estudio
- Construir tablas de contingencia
- Calcular e interpretar las medidas de asociación como son el Riesgo Relativo y el Odds Ratio
- Calcular e interpretar las medidas de impacto como el Riesgo Atribuible, Porcentaje de Riesgo Atribuible, Riesgo Atribuible Poblacional y Fracción Etiológica.
- Definir que es hipótesis y como plantear una hipótesis nula y alterna
- Calcular intervalos de confianza y chi cuadrado
- Interpretar el valor de p.



RELACION

- Es la forma en que dos variables aparecen vinculadas entre si, pero de forma imprecisa, la relación esta basada en la observación.



ASOCIACION

- Es un termino que denota la existencia de relación definida estadísticamente entre A y B, aunque no sepamos si es causal o no.



ASOCIACION CAUSAL

- Se denomina Asociación Causal cuando se han cumplido los criterios de causalidad que son: consistencia, fuerza, secuencia temporal, especificidad, plausibilidad biológica, relación dosis-respuesta, reversibilidad.
- Se refiere a que al asociar dos eventos, uno al alterar su frecuencia o calidad, se consigue una alteración de la frecuencia y calidad del otro, por ejemplo el hábito de fumar y el cáncer de pulmón



ASOCIACION NO CAUSAL

- Asociación no causal se refiere a cuando existe una relación, pero no cumple con los criterios de causalidad.
- Dos eventos aparecen asociados pero ambos dependen de un tercero. Se conoce esto como una asociación espuria.
- En el tiempo del tratamiento de la sífilis con el Neosalvarsan, se observó muchos casos de hepatitis entre los pacientes, y se le asoció con el medicamento, pero la causa real fue que las continuas inyecciones exponían a los pacientes al virus de la hepatitis B.



CORRELACION

- La correlación es la medida de la asociación entre dos variables y que puede ser **directa e Indirecta**: En la correlación directa si A aumenta, luego B aumenta, o viceversa, si A disminuye, B también disminuye; y la correlación **indirecta**, si A aumenta, B disminuye, o viceversa, si A disminuye, B aumenta

MEDIDAS DE ASOCIACION

OR y RR

- Las medidas de asociación que vamos a estudiar son:
- El **Riesgo Relativo** o **Razón de Riesgos**, utilizado en estudios de cohorte
- El **Odds Ratio** o **razón de productos cruzados**, utilizados en los estudios de casos y controles

TABLAS DE CONTINGENCIA

ENFERMO

E
X
P
U
E
S
T
O

	SI	NO	
SI	a	b	a + b
NO	c	d	c + d
	a + c	b + d	a + b + c + d



RIESGO RELATIVO

- El Riesgo Relativo, esta medida refleja el exceso de riesgo en el grupo expuesto comparado con el grupo no expuesto.
- Este exceso es expresado como una razón de tasas de riesgo entre los expuestos y los no expuestos.
- Se utiliza únicamente en estudios de cohorte, donde se mide incidencia y refleja el riesgo en la totalidad de la población expuesta



INTERPRETACION

- Los valores del Riesgo Relativo si son mayores de 1 denotan asociación a un mayor riesgo de enfermedad, si al contrario, es menor de 1, denota factor de protección, y si es igual a la unidad, no hay asociación entre la exposición y el efecto, por lo tanto no hay riesgo.
- $RR = 1$ No hay Asociación
- $RR > 1$ Hay Asociación al Factor de Riesgo
- $RR < 1$ Hay Asociación al Factor de Protección



FORMULA

$$RR = \frac{a / a+b}{c / c+d} = \frac{\text{Tasa de Incidencia de Expuestos}}{\text{Tasa de Incidencia de No Expuestos}}$$



Ejemplo:

- En una comunidad de 1705 habitantes, en un determinado periodo de tiempo ocurrieron 150 casos de enfermedad diarreica, se sospecha este asociado al consumo de agua no tratada; se registraron 127 casos entre personas que tomaron agua contaminada y 23 en personas que no la tomaron, hagamos el calculo del Riesgo Relativo.



ENF DIARREICA

AGUA NO TRATADA

	SI	NO	
SI	127	678	805
NO	23	877	900
	150	1555	1705



FORMULA

$$RR = \frac{127/805}{23/900} = 6.18$$



ODDS RATIO

- El Odds Ratio o Razón de productos Cruzados que compara la probabilidad que el evento bajo estudio ocurra en el grupo que recibe la exposición llamado caso con el grupo que no la recibe llamado control
- Se utiliza en estudios de casos y controles
- Su medida no refleja la totalidad de la población pero puede estimar el riesgo relativo con bastante aproximación



FORMULA

- El calculo del Odds Ratio esta dado por la razon de los casos expuestos, con la casilla a, por lo controles no expuestos de la casilla d, en el numerador y los casos no expuestos de la casilla c por los controles expuestos de la casilla b, en el denominador; teniendo la formula $\frac{a \text{ por } d}{b \text{ por } c}$



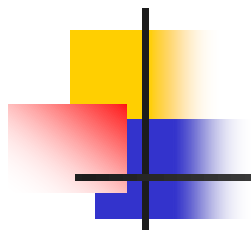
FORMULA

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



Ejemplo

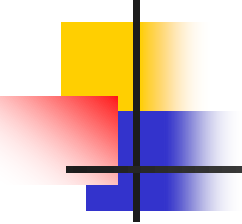
- En un estudio de casos y controles, se evalúa la asociación de cáncer de pulmón con el hábito de fumar. Se seleccionan 50 casos y 50 controles, 37 de los casos fumaban mientras que 21 de los controles también lo hacían. 13 de los casos de cáncer no fumaban y 29 de los controles tampoco lo hacían. Calculemos el Odds Ratio



ENFERMO

EXPOSICION

	Casos	Controles	
SI	37	21	a + b
NO	13	29	c + d
	50	50	a + b + c + d

- 
- Colocamos en el numerador 37 casos expuestos por 29 controles no expuestos, en el denominador colocamos 21 controles expuestos por 13 casos no expuestos.

$$\text{OR} = \frac{37 \times 29}{21 \times 13} = 3.9$$

INTERPRETACION

Significa que la probabilidad de estar expuesto al factor “fumar” es 3.9 veces mayor entre los casos de “cáncer de pulmón” que entre los controles



CONCLUSIONES

- En resumen, las medidas de asociación cuantifican la fuerza o magnitud de la asociación estadística entre exposición y efecto
 - El Riesgo Relativo muestra un aumento proporcional del riesgo con el aumento de la exposición
 - El Odds Ratio es una buena aproximación al Riesgo Relativo
 - Sobre las medidas de impacto:

MEDIDAS DE SIGNIFICANCIA ESTADISTICA





Introducción

- las medidas de significancia estadística indican la probabilidad que la asociación sea o no debida al azar, estas medidas no necesariamente implican un efecto causal.
- La significancia estadística puede determinar si una asociación es estadísticamente significativa aunque esta sea resultado de sesgo o confusión.
- La significancia estadística esta influida por la magnitud de la asociación así como por el tamaño de muestra.
- No es lo mismo significancia estadística que la importancia de salud publica



HIPOTESIS

- Uno de los pasos más importantes dentro de la investigación, es la comprobación o rechazo de la hipótesis propuesta a través del análisis de los resultados obtenidos
- El proceso incluye consideraciones acerca de si la asociación observada entre el riesgo que es la variable independiente y la enfermedad, que es la variable resultado o dependiente es debida a otras explicaciones tales como:



HIPOTESIS

- El producto del azar, Los sesgos del estudio o por efecto de variables confusoras.
- El estudio del rol del azar incluye dos componentes separados pero relacionados entre si:
- El probar o no la hipótesis usando una prueba de significación estadística, y el calcular el intervalo de confianza para indicar, con un determinado grado de seguridad, el rango dentro del cual se encuentra el verdadero valor estimado del efecto



Tipos de Hipótesis

- **La Hipótesis nula (H_0)** nos dice que *no existen diferencias* significativas entre los grupos. No existe asociación entre la exposición y la enfermedad.
- Una hipótesis nula es importante por varias razones:
- Se acepta o se rechaza según el resultado de la investigación
- Ayuda a determinar si existe una diferencia entre los grupos, si esta diferencia es significativa, y si no se debió al azar



Tipos de Hipótesis

- **Hipótesis Alternativa:** Al contrario de la hipótesis nula, la hipótesis alternativa señala la existencia de diferencia entre los grupos, es decir de asociación entre la exposición y la enfermedad y si esta es significativa



NIVEL DE SIGNIFICANCIA

- El Nivel de significancia Indica la probabilidad de cometer un error tipo-I o error alfa
- Esto es: rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera
- Los niveles de significancia mas utilizados son 1%, 5% y 10%

ERRORES EN TEORIA DE DECISION

ESTADISTICA

Resultados de la Observación Experimento	Estado de la naturaleza ¿Hay diferencias reales?	
	Si H0 es falsa	No H0 es cierta
Si hay diferencias	Correcta	Error I α
No hay diferencias	Error II β	Correcta



INTERVALOS DE CONFIANZA

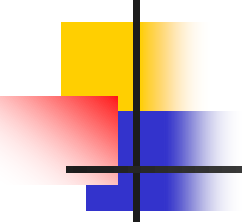
- Uno de las más importantes pruebas de significancia es el Intervalo de Confianza que es un rango en el cual puede encontrarse la verdadera magnitud del efecto
- Por lo general se trabaja con un nivel de significancia del 95% de que la verdadera magnitud del efecto se encuentre dentro del intervalo de confianza calculado. Es decir que de 100 mediciones 95 caerán dentro del intervalo



INTERVALOS DE CONFIANZA

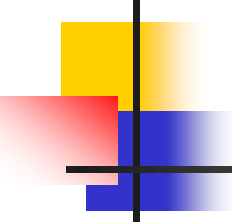
- Si el Intervalo de Confianza sobrepone al 1 entonces es consistente con la hipótesis nula, es decir no hay asociación
- Si el Intervalo de confianza es muy amplio, tendremos resultados menos creíbles por falta de precisión en la medida
- Al contrario, si fuera muy estrecho, los resultados serian mas creíbles, pues habría mayor precisión. Esto esta en relación con el tamaño de muestra
- Con poblaciones pequeñas, lo que generalmente sucede en un estudio de brotes, es que podremos encontrar intervalos de confianza muy amplios

FORMULA PARA MEDIDAS DE ASOCIACION. Riesgo Relativo



$$IC\ 95\% = RR * e^{\pm 1.96 \sqrt{\frac{(1 - \ln Exp)}{(a+b) * \ln Exp} + \frac{(1 - \ln NoExp)}{(c+d) * \ln NoExp}}}$$

FORMULA PARA MEDIDAS DE ASOCIACION Odds Ratio



$$\text{IC } 95\% = \text{OR} * e^{\pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}}$$



CHI CUADRADO

- El chi cuadrado (χ^2), esta medida Indica la probabilidad que los resultados obtenidos sean debidos al azar o no
- Nos señala el grado de confianza se puede o no rechazar la hipótesis nula, hipótesis que afirma no haber asociación entre los factores de riesgo y la enfermedad
- Compara lo observado con lo esperado, mientras mas cercano o coincidentes sean los valores de lo esperado con lo observado mayor será el χ^2 chi cuadrado y por lo tanto se rechazara la hipótesis nula



CHI CUADRADO

- El χ^2 chi cuadrado se calcula a partir de medidas paramétricas
- Siempre se calcula con números absolutos
- No se puede calcular si una de las casillas es menor de 5 para eso tenemos otra medida que es la Fisher exacta



FORMULA

$$X^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Fo = Frecuencias Observadas
Fe = Frecuencias Esperadas

El nivel de significancia es de 95% y con un 1 grado de libertad, el valor limite del X2 chi cuadrado será 3.841, menos de eso, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula, por lo tanto no hay asociación, si al contrario es mayor de 3.841, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna



Procedimiento

Observado

Esperado

	diarrea	No Diarrea	
SI	142	104	246
NO	9	54	63
	151	158	309

	diarrea	No Diarrea	
SI	120.2	125.8	0.80
NO	30.8	32.2	0.20
	0.49	0.51	

Frecuencia Esperada:

a $\frac{151 \times 246}{309} = 120.2$

b $\frac{158 \times 246}{309} = 125.8$



Procedimiento

c
$$\frac{151 \times 63}{309} = 30.8$$

d
$$\frac{158 \times 63}{309} = 32.2$$

	FE	FO	FE-FO	(FE-FO)²	(FE-FO)²/FE
a	142	120.2	21.8	547.56	4.55
b	104	125.8	-21.8	547.56	4.35
c	9	30.8	-21.8	547.56	17.79
d	54	32.2	21.8	547.56	17.00
TOTAL	309	309			43.69



VALOR DE P

- El valor de p , que es fijado por convención en $0,05$, lo que es equivalente al 5%
- La diferencia es significativa si el valor de p es menor de $0,05$ ($<0,05$)
- Significa que exista que exista una probabilidad menor que el 5% de que el resultado obtenido sera atribuible al azar o
- Una certeza del 95% de que el resultado obtenido por la intervención sea verdadera



VALOR DE "p"

- Un valor de probabilidad (entre 0 y 1) que mide el grado de consistencia de los datos observados bajo la Hipótesis Nula (H_0). Mientras mas pequeño es el valor de p menos creíble es la hipótesis nula
- Es el menor Nivel de Significancia asumido para rechazar H_0
- Existe Significancia Estadística cuando p es menor que el Nivel de significancia adoptado



CONCLUSIONES

- La Significancia Estadística determina si los resultados fueron debidos al azar o no
- La hipótesis que puede ser nula o alterna, en la nula No hay asociación mientras que en la alterna si hay.
- Las principales Medidas de Asociación son el Riesgo Relativo y el Odds Ratio, y ambos tienen formas diferentes de calcular lo intervalos de confianza