



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



- **Facultad de Medicina**
- **Título: “Utilidad clínica de la tabla 2x2”**
 - **Unidad de Aprendizaje: Bioestadística**

- **Programa educativo: Médico Cirujano**
- **Espacio académico: Facultad de Medicina**
- **Responsable de la elaboración: MSP Martha Elva Campuzano González**

• **SEPTIEMBRE 2016**

2

OBJETIVO

- **Explicar los usos de la tabla 2x2 para la obtención de estadísticas y medidas de asociación.**
- **Se revisan tablas de contingencia, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, riesgo relativo, razón de momios, así como el cálculo de probabilidad de condicional**

3

ABREVIATURAS

- **VPP:** Valor Predictivo Positivo
- **VPN:** Valor Predictivo Negativo
- **k:** coeficiente de kappa
- **RR:** Riesgo Relativo
- **OR (RM):** Odds ratio

4

Guía Explicativa: La unidad de aprendizaje Bioestadística, contempla dentro de su programa en la semana no. 16 el tema validez y confiabilidad de las pruebas diagnósticas

1.- Portada

2. Objetivo

3. Abreviaturas

4 y 5. Guía explicativa

6. Filas y columnas

7. Estudios prospectivos

8. Estudios retrospectivos

9. Diseños Experimentales

10. Transversales

11 y 12. Evaluación de una prueba diagnóstica

13. Sensibilidad

14. Especificidad

15. Valor predictivo positivo

16. Valor predictivo negativo

5

17. Exactitud
18. y 19 Evaluación de la concordancia
20. Índice de kappa
21. Fuerza de asociación
22-26 Riesgo relativo
27. Medidas de asociación
28 Riesgo Absoluto
29- 31 Riesgo atribuible poblacional
32. Fracción etiológica
33. Cálculo de ji cuadrada
34. Referencias

6

DEFINICIÓN

- **Tabla utilizada para contrastar una relación o asociación entre dos variables**
- **Puede emplearse para:**
 - **Medir la utilidad de una prueba diagnóstica**
 - **Evaluar la concordancia entre dos observadores**
 - **Cuantificar la fuerza de asociación entre dos variables**
 - **Calcular el estadístico Ji cuadrada**

7 LA TABLA DE CONTINGENCIA 2 X 2

- Una tabla de contingencia es una distribución en filas y columnas en la que los individuos de una población se clasifican en función de variables. Estas pueden ser de 2 x 2 o de n x n variables.

		Medición 2		
		Variable presente	Variable ausente	Total
Medición 1	Variable presente	(a)	(b)	(a+b)
	Variable ausente	(c)	(d)	(c+d)
Total		(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)



8

Medidas de frecuencia

- Si el diseño es **prospectivo**, se seleccionan los sujetos con base en la **exposición**, de donde se definen las filas y cada **columna** representa un resultado diferente.

		Medición 2		
		Variable presente	Variable ausente	Total
Medición 1	Variable presente	(a)	(b)	(a+b)
	Variable ausente	(c)	(d)	(c+d)
	Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

9

Medidas de frecuencia

- En **diseños retrospectivos (casos-control)**, cada columna representa un diferente grupo de sujetos que se identifican en función de la **presencia o ausencia de enfermedad** y cada fila representa diferente **exposición en el pasado**.

		Medición 2		
		Variable presente	Variable ausente	Total
Medición 1	Variable presente	(a)	(b)	(a+b)
	Variable ausente	(c)	(d)	(c+d)
Total		(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

10

Medidas de frecuencia

- En diseños experimentales cada fila representa diferente **tratamiento** de grupo y cada columna diferentes **resultados**.

		Medición 2		
		Variable presente	Variable ausente	Total
Medición 1	Variable presente	(a)	(b)	(a+b)
	Variable ausente	(c)	(d)	(c+d)
Total		(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)



Medidas de frecuencia

- En diseños transversales la categoría de **exposición** se especifica en diferentes filas y la **enfermedad** en diferentes columnas.

		Medición 2		
		Variable presente	Variable ausente	Total
Medición 1	Variable presente	(a)	(b)	(a+b)
	Variable ausente	(c)	(d)	(c+d)
	Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

12 TABLA 2 X 2 PARA EVALUAR UNA PRUEBA DIAGNÓSTICA

- En donde:
 - (a) Verdaderos positivos
 - (b) Falsos positivos
 - (c) Falsos negativos
 - (d) Verdaderos negativos

Prueba diagnóstica

Estándar de oro

	Positivo	Negativo	Total
Positiva	(a)	(b)	(a+b)
Negativa	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

13 TABLA 2 X 2 PARA EVALUAR UNA PRUEBA DIAGNÓSTICA

- Pruebas alternativas, que cuando son comparadas con el estándar de oro nos permiten obtener su validez a través del calculo de la sensibilidad y especificidad, así como su capacidad de predicción

Prueba diagnóstica

Estándar de oro

	Positivo	Negativo	Total
Positiva	(a)	(b)	(a+b)
Negativa	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

14

- **Sensibilidad:** Es la proporción de individuos enfermos en los que la prueba es positiva y se obtiene como sigue:

$$\text{Sensibilidad} = a/(a+c)$$

Prueba diagnóstica

Estándar de oro

	Positivo	Negativo	Total
Positiva	(a)	(b)	(a+b)
Negativa	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

15

- **Especificidad:** Es la proporción de individuos sanos en los que la prueba es negativa y se obtiene así:

$$\text{Especificidad} = d / (b+d)$$

La sensibilidad y especificidad se presentan como porcentajes y a medida que ambos índices se acerquen a 100% se considera que la prueba es mas efectiva.

Prueba diagnóstica

Estándar de oro

	Positivo	Negativo	Total
Positiva	(a)	(b)	(a+b)
Negativa	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

16

- **Valor de predicción positivo:** Se enuncia como la capacidad que tiene una prueba, cuando es positiva, de predecir que el paciente tiene la enfermedad y se puede estimar dividiendo a los verdaderos positivos (a) entre los verdaderos y falsos positivos (a+b):

$$\text{VPP} = a/(a+b)$$

Prueba diagnóstica**Estándar de oro**

	Positivo	Negativo	Total
Positiva	(a)	(b)	(a+b)
Negativa	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)



- **Valor de predicción negativo:** Es la capacidad de una prueba diagnóstica, cuando es negativa, de predecir que el paciente no tiene la enfermedad y se estima dividiendo a los verdaderos negativos (d) entre los falsos y verdaderos negativos (c+d):

$$VPN = d / (c + d).$$

Prueba diagnóstica

Estándar de oro

	Positivo	Negativo	Total
Positiva	(a)	(b)	(a+b)
Negativa	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

18

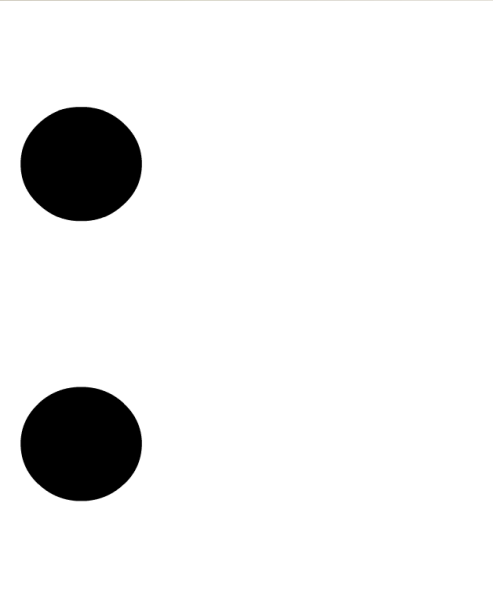
- **La exactitud o eficiencia** de una prueba diagnóstica utiliza todos los valores de la tabla 2 X 2 y se obtiene dividiendo la suma de los verdaderos positivos (a) con los verdaderos negativos (d) entre la suma de todos los valores (a+b+c+d), de la siguiente manera:

$$\text{Exactitud} = (a+d)/(a+b+c+d)$$

Prueba diagnóstica**Estándar de oro**

	Positivo	Negativo	Total
Positiva	(a)	(b)	(a+b)
Negativa	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

19 TABLA 2 X 2 PARA EVALUAR CONCORDANCIA



- Si lo que se desea cuantificar es el grado de acuerdo o consistencia entre dos observaciones (concordancia intraobservador o interobservador) la tabla 2 x 2 nos permite hacerlo a través de la cuantificación de:
- a) el porcentaje de concordancia, es decir la proporción de observaciones en las cuales dos observaciones emiten resultados iguales o
- b) el coeficiente *kappa*,

		Radiólogo 2		Total
		Cisticercos presentes	Cisticercos ausentes	
Radiólogo 1	Cisticercos presentes	47 (a)	5 (b)	52
	Cisticercos ausentes	9 (c)	45 (d)	54
	Total	56	50	106

El porcentaje de concordancia absoluto es igual a la suma de las concordancias dividido entre el total de observaciones, es decir: $(47 + 45)/106 = 87\%$. Sin embargo, con esta medición no se elimina la concordancia debida al azar.

21

		Radiólogo 2		
		Cisticercos presentes	Cisticercos ausentes	Total
Radiólogo 1	Cisticercos presentes	47 (a)	5 (b)	52
	Cisticercos ausentes	9 (c)	45 (d)	54
	Total	56	50	106

El coeficiente *kappa* (κ), el cual descarta la proporción de la concordancia debida al azar.

$$\kappa = (P_o - P_c) / 1 - P_c$$

Donde:

P_o es la concordancia observada = $(a + d)/n$

P_c es la concordancia esperada debida al azar =

$$\{[(a+b)/n] \cdot [(a+c)/n]\} + \{[(b+d)/n] \cdot [(c+d)/n]\}$$

22

FUERZA DE ASOCIACIÓN

- **Magnitud con la que incrementa el riesgo de desarrollar un efecto cuando se presenta una exposición**
 - **Las medidas más frecuentemente utilizadas:**
 - **Riesgo Relativo (RR)**
 - **Riesgo Atribuible (RA)**
 - **Fracción Etiológica (FE)**

23

Para cuantificar la **fuerza de asociación** entre un factor que se presume de riesgo y una enfermedad.

- El **riesgo relativo (RR)** se emplea en estudios longitudinales como los de cohorte, en los cuales existe la posibilidad de conocer la incidencia de la enfermedad y por tanto permite establecer que el evento o enfermedad es posterior a la exposición.

$$RR = [a/(a+b)] / [c/(c+d)]$$

		Enfermedad		Total
		Presente	Ausente	
Factor de riesgo	Presente	47 (a)	5 (b)	52
	Ausente	9 (c)	45 (d)	54
Total		56	50	106

RIESGO RELATIVO INTERPRETACIÓN

- Las medidas de razón expresan cocientes que relacionan entre sí los grupos que se comparan
- Su resultado expresa cuántas veces más o cuántas veces menos ocurrió el evento en un subconjunto expuesto frente a uno no expuesto

25

RIESGO RELATIVO INTERPRETACIÓN

- El resultado puede tomar valores de 0 a ∞
- Donde
 - < 1 indica asociación negativa (sugere de factor protector)
 - 1:1 se considera valor nulo
 - > 1 asociación positiva
 - “0” no hay asociación

26

INTERPRETACIÓN

- **Interpretación del RR:**
 - **De 0 a 0.5: Factor de protección eficaz**
 - **De 0.6 a 0.8: Cierto beneficio**
 - **De 0.9 a 1.1: No significativo**
 - **De 1.2 a 1.6: Riesgo débil**
 - **De 1.7 a 2.5: Riesgo moderado**
 - **Mayor de 2.5: Riesgo fuerte**

27

Medidas de asociación

- La **RM** (razón de momios) u **OR** (*odds Ratio*) o **RPC** (*razón de productos cruzados*) se emplea como un buen estimador del RR en estudios transversales o de casos y controles en los cuales la incidencia no puede conocerse.
- **Odds** es el cociente entre la probabilidad de que un hecho ocurra y la probabilidad de que no ocurra

$$\text{OR} = (a \cdot d) / (b \cdot c)$$

		Enfermedad		Total
		Presente	Ausente	
Factor de riesgo	Presente	47 (a)	5 (b)	52
	Ausente	9 (c)	45 (d)	54
	Total	56	50	106

28

RA (DIFERENCIA DE RIESGOS)

- **Distingue el efecto absoluto de la exposición**
- **Expresa la proporción de individuos expuestos que, por efecto de la exposición desarrollarán el efecto**

% DE RIESGO ATRIBUIBLE POBLACIONAL

Mide la cantidad de riesgo que puede atribuirse a la presencia del FR.

$$\text{Riesgo Atribuible} = a / a + b - c / c + d$$

$$\% \text{ Riesgo Atribuible} = \frac{a / a + b - c / c + d}{a / a + b} \times 100$$

Poblacional

EJEMPLO

		Bajo peso al nacer		
		Si (+)	No (-)	Total
Exposición pasiva al tabaco	Si (+)	20	833	853
	No (-)	14	1606	1620
Total		34	2439	2473

EJEMPLO

- **RR:** Las mujeres expuestas al tabaco tienen **2.67** veces más probabilidad de tener hijos con bajo peso al nacer.
- **%RAP:** El **62.6%** de los niños con bajo peso al nacer se debe a la exposición pasiva al tabaco.

32

FRACCIÓN ETIOLÓGICA (FE) (PORCENTAJE DE RIESGO ATRIBUIBLE)

Permite estimar la proporción del riesgo o efecto observado en los sujetos expuestos, atribuible a la exposición

$$FE = \frac{RR-1}{RR} \quad \text{ó} \quad \frac{RA}{a / (a + b)}$$

33

CÁLCULO DE JI CUADRADA χ^2

- **Compara las proporciones o frecuencias en dos grupos.**
- **Responde a la pregunta: ¿Hay diferencias en las proporciones observadas con respecto a las que cabría esperar si ambos grupos fueran independientes?**
- **Sí existe dependencia las frecuencias observadas variarían sustancialmente y el valor de χ^2 será mayor**

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

REFERENCIAS

- Álvarez-Martínez HE, Pérez-Campos E, (2009). Utilidad clínica de la tabla 2X2. Re. De Evidencia en Investigación Clínica.Vol. 2, No. 1, Enero-Marzo 2009.
- Moreno A L, (2013). Epidemiología Clínica. 3ª. Ed. Mc Graw Hill. México D.F.
- Ramos C.A. Enfoque de riesgo/16. Slidesshare,(2016). Consultado en : <http://es.slideshare.net/ArturoRamosCisneros/3-enfoque-de-riesgo/16>
- Villa R, Moreno AL, García de la Torre G. (2012) Epidemiología y Estadística en Salud Pública. Mc Graw Hill. México D.F.