




*Medición de la
reproducibilidad
de los datos*



Aunque cierta cantidad de error es intrínseca a todo proceso de medición, el error tanto sistemático como aleatorio, es el principal causa de invalidación de los resultados en la investigación epidemiológica.

En Epidemiología se requiere un riguroso control de las mediciones que permanentemente se utilizan.

Las mediciones son observaciones que describen los fenómenos en términos que permitan sus análisis estadístico.

Aspectos de la evaluación de la calidad de las mediciones

- * Validez (exactitud)
- * Reproducibilidad (precisión)

Reproducibilidad

Last Third ed, 1995

“Es el grado de estabilidad que se muestra cuando una medida se repite en condiciones similares”

“Es el grado al cual los resultados obtenidos en una medición pueden ser replicados”

Una pobre reproducibilidad de los datos, disminuye su validez datos altamente respoducibles no son necesariamente válidos.

Reproducibilidad

Es la capacidad de una prueba para producir resultados consistentes, cuando se repite en condiciones similares y se interpreta sin conocer resultados previos



ETIOLOGÍA DE LA DISCREPANCIA CLÍNICA

Sacket, et al. Epidemiología Clínica. Versión en Español. Buenos Aires, 1994. P.48

EL EXAMINADOR

- **Variación biológica de los sentidos**
- **Tendencia a registrar inferencia en lugar de evidencia**
- **Sujeción a esquemas de clasificación diagnóstica**
- **Atrapamiento por la expectativa previa**
- **Simple incompetencia**

EL EXAMINADO

- **Variación biológica en el sistema examinado**
- **Efectos del síndrome y las medicaciones**
- **Memoria y reflexión**
- **Juegos de azar**

EL EXAMEN

- **Circunstancias inadecuadas para el examen**
- **Interacciones inadecuadas entre examinadores y examinados**
- **Funcionamiento o utilización incorrecta de los instrumentos diagnósticos**

Fuentes de Variabilidad

En el **OBSERVADO**: fluctuaciones periódicas reacciones adaptadas.

En el **MÉTODO**: calidad y precisión del instrumento de medida.

En el **OBSERVADOR**: en el observador o entre observadores.

Variabilidad en el observador

- Interindividual: inconsistencias de interpretación entre diferentes observadores.
- Intraindividual: falla de un observador en ser consistente consigo mismo

Una pobre reproducibilidad de los datos disminuye su validez.

Datos alternamente producibles no son necesariamente válidos

Estrategias para obtener datos reproducibles

- Estandarizar métodos de medición.
- Entrenar y evaluar los observadores.
- Refinar los instrumentos.
- Repetir las observaciones.

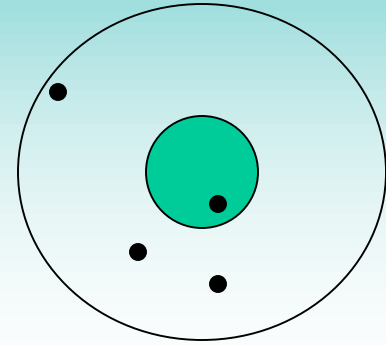
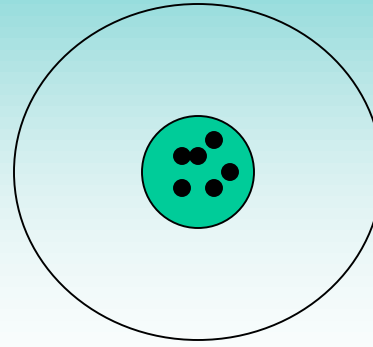
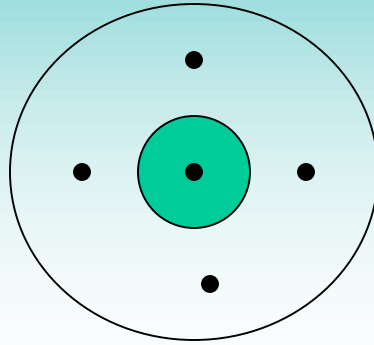
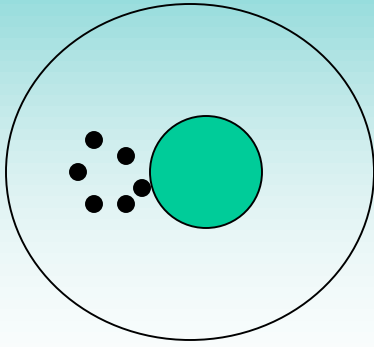
ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR LA DISCREPANCIA

Sacket, et al. Epidemiología Clínica. Versión en Español. Buenos Aires, 1994. P.48

- 1. Adecuar el medio ambiente a la tarea diagnóstica**
- 2. Procurar la corroboración de los hallazgos claves:**
 - Repetir elementos claves del examen
 - Corroborar hallazgos importantes con registros previos y testigos
 - Confirmar hallazgos clínicos con pruebas diagnósticas apropiadas
 - Solicitar a colegas examinar "a ciegas" al paciente
- 3. Registrar tanto la evidencia como la inferencia establecimiento su distinción**
- 4. Utilizar los auxiliares técnicos apropiados**
- 5. Interpretación independiente de la evaluación de los datos de las pruebas diagnósticas**
- 6. Aplicar tanto las ciencias sociales como las biológicas en la medicina**

Evaluación de la calidad de una medida

- **Reproducibilidad (precisión):**
 - * Sujeto (variación biológica)
 - * Observador (variación en la medición)
- **Validez (exactitud):**
 - * Sensibilidad (detectar enfermos)
 - * Especificidad (detectar sanos)



Precisión Buena ✓

Deficiente

Buena ✓

Deficiente

Validez Deficiente

Buena ✓

Buena ✓

Deficiente

PRECISIÓN

VALIDEZ

DEFINICIÓN

El grado con que la variable presenta el mismo valor en diferentes mediciones

El grado con que la variable presenta lo que supuestamente debe representar.

EVALUACIÓN

Comparación de mediciones repetidas.

Comparación con estándares de referencia.

IMPORTANCIA

Incrementa el poder para detectar el efecto.

Incrementa la validez de las conclusiones del estudio.

TIPO DE ERROR

Aleatorio

Sistemático

Índices para la evaluación de las mediciones

VALIDEZ

- **Variables discretas**
 - Sensibilidad
 - Especificidad
- **Variables continuas**
 - Correlaciones
 - Estandarización de sesgos

REPRODUCIBILIDAD

- **Variables discretas**
 - Porcentaje de concordancia
 - KAPPA
 - J estadística
- **Variables continuas**
 - Correlaciones
 - Correlación entre categorías

Porcentaje de Concordancia (% Agreement)

LECTOR 2	LECTOR 1		
	Anormal	Sospechoso	Normal
Normal	A	B	C
Sospechoso	D	E	F
Normal	G	H	I

$$\% \text{ Concordancia} = \frac{A + E + I}{\text{TOTAL}} * 100$$

Porcentaje de Concordancia

(% Agreement)

LECTOR 2	LECTOR 1			Total
	Anormal	Sospech.	Normal	
Normal	45	37	6	88
Sospechos o	38	705	47	790
Normal	7	110	308	425
Total	90	852	361	1303

$$\% \text{ Concordancia} = \frac{45 + 705 + 308}{1303} * 100 = 81\%$$

Porcentaje Concordancia Modificado

$$\frac{a}{a + b + c}$$

LECTOR 2	LECTOR 1	
	Positivo	Negativo
Positivo	a	b
Negativo	c	d

KAPPA

Es una medición de la reproducibilidad de los datos que corrige la concordancia debida al azar.

$$K = \frac{\text{Conc. Obs.} - \text{Conc. Esp. por azar}}{100\% - \text{Conc. Esp. por azar}}$$

0.75	Buena concordancia
0.40 – 0.75	Intermedia
0.40	Pobre

ACUERDO OBSERVADO - KAPPA

		Medición A			
		1	2	3	
Medición B	1	n_{11}	n_{21}	n_{31}	n_1
	2	n_{21}	n_{22}	n_{32}	n_2
	3	n_{31}	n_{23}	n_{33}	n_3
		$n_{\cdot 1}$	$n_{\cdot 2}$	$n_{\cdot 3}$	N

$$\text{Acuerdo observado} = \frac{n_{11} + n_{22} + n_{33}}{N}$$

$$Kappa = \frac{\text{acuerdo observado} - \text{acuerdo esperado}}{1 - \text{acuerdo esperado}}$$

$$\text{Acuerdo esperado} = \frac{n_{\cdot 1} \times n_1 + n_{\cdot 2} \times n_2 + n_{\cdot 3} \times n_3}{n^2}$$

Comparación en el uso de reserpina por registro médico y entrevista

ENTREVISTA	REGISTRO MEDICO		TOTAL
	SI	NO	
SI	14	7	21
NO	25	171	196
TOTAL	39	178	271

$$ESP = \frac{(21)(39) + (196)(178)}{(217)(217)} = 0.76$$

$$KAPPA = \frac{0.85 - 0.76}{1 - 0.76} = 0.4$$

$$OBS = \frac{(14 + 171)}{217} = 0.85$$

Indice de Kappa ponderado

Medición de niveles de estrógenos en suero en pg/ml

Primera prueba	Segunda prueba			Total
	0-19	20-39	40-59	
0-19	14 (1.0)	2 (0.5)	0 (0.0)	16
20-39	6 (0.5)	5 (1.0)	3 (0.5)	14
40-59	0 (0.0)	3 (0.5)	5 (1.0)	8
Total	20	10	8	38

Indice de Kappa ponderado

Medición de niveles de estrógenos en suero en pg/ml

$$OBS = \frac{1(14+5+5) + 0.5(2+6+3+3) + 0(0+0)}{38} = \frac{24+7}{38} = \frac{31}{38} = 0.816$$

$$ESP = \frac{1(16 \times 20 + 14 \times 10 + 8 \times 8) + 0.5(16 \times 10 + 14 \times 20 + 14 \times 8 + 8 \times 10)}{38 \times 38} = \frac{1(524) + 0.5(632)}{1444} = \frac{840}{1444} = 0.582$$

$$K_p = \frac{OBS - ESP}{1 - ESP} = \frac{0.816 - 0.582}{1 - 0.582} = \frac{0.234}{0.418} = 0.56$$

Estadística “J”

Es una medición que iguala los pesos de las mediciones positivas y negativas.

“J” co-positividad + co-negatividad – 1

Positivo ambos + **Negativo ambos**
Pos. Estándar **Neg. Estándar**

+1 Completa concordancia

0 No mejor que por azar

-1 No concordancia

Requiere de un estándar y solo es usada para variables agrupadas en tablas de 2*2

Comparación de valores de colesterol durante tamizaje comparados con estándares de laboratorio

(Se asumen valores de 240 mg/dl como punto de corte)

Valores tamizaje	Valores estándar		Total
	Positivo	Negativo	
Positivo	18	19	37
Negativo	1	11	12
Total	19	30	49

CO-POSITIVIDAD + CO-NEGATIVIDAD - 1

"j"

$$\frac{18}{19} + \frac{11}{30} - 1 = 0.31$$