

**PRUEBAS ESTADÍSTICAS**  
**Y**  
**MEDIDAS DE ASOCIACIÓN**

**En 2016 la American Statistical Association publicó seis principios para el correcto uso e interpretación del valor  $p$ . Muchos de estos principios abordan conceptos equivocados y empleos erróneos.**

**Los seis principios son los siguientes:**

1. Los valores  $p$  pueden indicar cómo son los datos de incompatibles con cierto modelo estadístico.
2. Los valores  $p$  no miden la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta, ni tampoco la probabilidad de que los datos hayan sido producidos enteramente al azar.
3. Conclusiones científicas y decisiones políticas o empresariales no deberían basarse únicamente en el hecho de que un valor  $p$  supere un umbral especificado.
4. Una inferencia apropiada implica un informe completo y transparencia.
5. Ni el valor  $p$  ni la significación estadística miden el tamaño de un efecto o la importancia de un resultado.
6. En sí mismo, un valor  $p$  no es una medida apropiada de la evidencia de un modelo o hipótesis.

Wasserstein RL, Lazar NA (2016). [«The ASA's statement on p-values: context, process, and purpose». \*The American Statistician\*. doi:10.1080/00031305.2016.1154108](https://doi.org/10.1080/00031305.2016.1154108)

Con un valor  $p$  mayor o menor de 0.05 siempre queda la duda acerca de si este resultado puede ser condicionado por el tamaño de la muestra de la población de estudio.

Si el tamaño de muestra es adecuado, el valor  $p$  adquiere una significancia importante y adecuada.

**Se puede obtener una mejor comprensión  
de los resultados, si van apoyados por los  
estudios de significancia clínica de la MBE,  
llamados MEDIDAS DE ASOCIACIÓN**

# **MEDIDAS DE ASOCIACIÓN CLÍNICA**

---

## **(SIGNIFICANCIA CLINICA)**

**Los resultados de los estudios de Causalidad usualmente se expresan como el riesgo relativo o la “chance” Relativa de desarrollar el resultado adverso - con o sin – exposición a un tratamiento posiblemente perjudicial**

# **MEDIDAS DE ASOCIACIÓN CLÍNICA**

---

## **(SIGNIFICANCIA CLINICA)**

- **Importancia de una diferencia en los resultados clínicos entre los pacientes tratados y los controles**
- **Usualmente se describe como la magnitud de los resultados**
- **Está determinada por el juicio clínico**

# **MEDIDAS DE ASOCIACIÓN CLÍNICA**

## **(SIGNIFICANCIA CLINICA)**

---

### **ODDS RATIO : (RAZÓN DE MOMIOS)**

- **Transversal comparativo**
- **Casos y Controles**

### **RIESGO RELATIVO (RR)**

### **REDUCCIÓN DE RIESGO RELATIVO (RRR)**

### **NUMERO NECESARIO A TRATAR**

- **Estudio de Cohortes**
- **Estudios experimentales**

# ¿QUÉ SUCEDE CUANDO ELABORAMOS NUESTRO PROYECTO?

## OBJETIVO

Evaluar, conocer, demostrar etc. que este medicamento es más eficaz que el placebo...

## HIPÓTESIS

Este medicamento NO es más eficaz que el placebo...

¿A QUÉ LE LLAMAS EFICACIA?

¿A QUÉ LE LLAMAS SEGURIDAD?



# ¿QUÉ SUCEDE CUANDO ELABORAMOS NUESTRO PROYECTO?

## **EFICACIA**

Capacidad para producir el efecto deseado

¿Cuál es el efecto deseado?

¿Cómo lo vas a medir?

## **SEGURIDAD**

Ausencia de peligro o riesgo

¿Cuál es el riesgo que vas a estudiar?

¿Qué eventos adversos esperas en ambos grupos?

¿Cómo lo vas a medir?

# TABLA DE CONTINGENCIA

**Efecto o desenlace**

**Factor de  
exposición**

	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Grupo A</b>	a	b
<b>Grupo B</b>	c	d

Hipótesis Nula: Grupo A no es mejor que Grupo B

Hipótesis Alternativa: Grupo A es mejor que Grupo B

## ODDS RATIO - RAZÓN DE MOMIOS

---

- Riesgo Relativo indirecto
- Razón de productos cruzados

Odds : Momios, razón de ventaja, suertes

$$OR = \frac{a / b}{c / d} \quad OR = \frac{a \times d}{c \times b}$$

	SI	NO	
SI	a	b	$\frac{a \times d}{c \times b}$
NO	c	d	

## ODDS RATIO - RAZON DE MOMIOS

- Riesgo Relativo indirecto
- Razón de productos cruzados

Razón (relación) de presentar el desenlace o efecto negativo, entre los que tienen el factor de riesgo (a + b) y Razón (relación) de desenlace o efecto negativo de los que no tienen el factor de riesgo (c + d)

	SI	NO
SI	a	b
NO	c	d

$$\frac{a \times d}{c \times b}$$

## ODDS RATIO - RAZON DE MOMIOS

- Riesgo Relativo indirecto
- Razón de productos cruzados
- La respuesta es consistente si la razón de momios es mayor de 2 : 1
- OR menor de 1 significa que el factor de exposición tiene un efecto protector

	SI	NO
SI	a	b
NO	c	d

$$\frac{a \times d}{c \times b}$$

## ODDS RATIO - RAZN DE MOMIOS

Nivel de colesterol	AVC	NO	Total	
> 240	170	400	570	$\frac{76,500}{22,000} =$
< 240	55	450	505	
	225	850	1075	<b>3.4</b>

Estudio de Casos y Controles - retrospectivo

# RIESGO RELATIVO (RR)

---

Calcula la potencia de un estudio al comparar las tasas de los resultados entre los expuestos y los no expuestos

$$\mathbf{RR} = \frac{\mathbf{a / a + b}}{\mathbf{c / c + d}}$$

En la medida que el tratamiento es perjudicial el Riesgo Relativo se eleva de 1

## RIESGO RELATIVO (RR)

---

Acomodando los datos en la tabla de contingencia

Efecto o desenlace

Factor de  
exposición

	SI	NO
SI	a	b
NO	c	d

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

$$\frac{c}{c + d}$$

Aquí se coloca el desenlace negativo



# RIESGO RELATIVO (RR)

$$a / a + b$$

$$c / c + d$$

## TROMBOSIS

Consumo de  
anticonceptivos

	SI	NO	Total
SI	68	110	178
NO	42	220	262
	110	330	440

$$68/178 \quad 0.382$$

$$\text{-----} = \text{-----}$$
$$42/262 \quad 0.160$$

**2.38**

# **REDUCCIÓN DEL RIESGO RELATIVO (RRR)**

---

- **Medida muy útil de la significancia clínica**

Consiste en establecer en qué proporción se reduce el riesgo de sufrir el efecto (enfermedad o complicación) en presencia de una medida terapéutica, con respecto al riesgo de la población que no recibe esta medida terapéutica.

**Reducciones del riesgo relativo de 50% casi siempre, y de 25% con frecuencia, son considerados como clínicamente significativos.**

# REDUCCIÓN DEL RIESGO RELATIVO (RRR)

$$RRR = \frac{P - E}{P}$$

**P = Placebo o control**  
**E = Tratamiento estudio**

**P** corresponde al porcentaje de resultado desfavorable en el grupo control (placebo o tratamiento estándar) y **E** corresponde al porcentaje de resultado desfavorable en el grupo experimental

# LA ESTADÍSTICA Y LA REDUCCIÓN DEL RIESGO RELATIVO

<u>Diseño experimental</u>	<u>Desenlace</u>		total	Porcentaje
	enfermo	sano		
Intervención ( <b>E</b> )	2	8	10	<b>0.20</b>
tx estándar ( <b>P</b> )	6	4	10	<b>0.60</b>

**Estadística: P mayor de 0.05 (no significativo)**

$$RRR = \frac{P - E}{P}$$

$$RRR = \frac{0.60 - 0.20}{0.60}$$

$$RRR = 0.67$$

# LA ESTADÍSTICA Y LA REDUCCIÓN DEL RIESGO RELATIVO

## Diseño experimental

	<u>Desenlace</u>		Total	Porcentaje
	enfermo	sano		
Intervención (E)	4	16	20	<b>0.20</b>
Tx estándar (P)	12	8	20	<b>0.60</b>

**Estadística: P menor de 0.05 (significativo)**

$$RRR = \frac{P - E}{P}$$

$$RRR = \frac{0.60 - 0.20}{0.60}$$

$$RRR = 0.67$$

## LA ESTADÍSTICA Y EL RIESGO RELATIVO

	<u>Diseño experimental</u>		total	a / a + b
	<u>Desenlace</u>			
	enfermo	sano		c / c + d
Intervención	2	8	10	<b>0.20</b>
Tx estándar	6	4	10	<b>0.60</b>

**Estadística: P mayor de 0.05 (no significativo)**

$$\frac{a / a + b}{c / c + d} = \frac{0.20}{0.60} \quad \mathbf{RR = 0.33}$$

**Riesgo Relativo menor de 1 indica que es un efecto protector**

# TAMAÑO DE LA MUESTRA Y ESTADÍSTICA

<u>Diseño experimental</u>	<u>Desenlace</u>		total	a / a + b
	enfermo	sano		
Intervención	50	50	100	<b>0.50</b>
Tx estándar	60	40	100	<b>0.60</b>

**Estadística: P mayor de 0.05 (no significativo)**

$$\frac{a / a + b}{c / c + d} = \frac{0.50}{0.60} = \mathbf{RR = 0.82}$$
$$\mathbf{IC = 0.62 - 1.08}$$

**Riesgo Relativo menor de 1 indica que es un efecto protector**

# TAMAÑO DE LA MUESTRA Y ESTADÍSTICA

		<u>Diseño experimental</u>			
		<u>Desenlace</u>		total	a / a + b
		enfermo	sano		
Intervención	<b>E</b>	50	50	100	<b>0.50</b>
					c / c + d
Tx estándar	<b>P</b>	60	40	100	<b>0.60</b>

**Estadística: P mayor de 0.05 (no significativo)**

$$RRR = \frac{P - E}{P}$$

$$RRR = \frac{0.60 - 0.50}{0.60}$$

$$RRR = 0.16$$



# TAMAÑO DE LA MUESTRA Y ESTADÍSTICA

## Diseño experimental

	<u>Desenlace</u>		
	enfermo	sano	
Intervención	150 (50%)	150	300
tx estándar	180 (60%)	120	300

$$P = 0.01$$

$$RR = 0.82 \quad IC: 0.69 - 0.96$$

$$RRR = 0.16$$

# REDUCCIÓN DE RIESGO ABSOLUTO (RRA) NUMERO NECESARIO A TRATAR (NNT)

---

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

$$\text{RRA} = \text{P} - \text{E}$$

Placebo	Tx activo	RRA
0.60	0.50	0.10

$$\text{NNT} = \frac{1}{0.10}$$

$$\text{NNT} = 10$$

**SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA**

**SIGNIFICANCIA CLÍNICA**

**JUICIO CLÍNICO**

