

Riesgo Relativo y Odds Ratio

La variable X representa la presencia de un posible factor de riesgo para contraer una enfermedad . Si una persona no presenta ese factor entonces X=0 y en el caso contrario X=1.
La variable Y indica si un paciente padece cierta enfermedad y toma el valor “0” para los sanos y el valor “1” para los enfermos.

Supongamos que las probabilidades teóricas para esa situación fueran las siguientes:

- $P(\text{Enfermo}) = P(Y=1) = 0,10;$ $P(\text{Sano}) = P(Y=0) = 0,90$
- $P(\text{Enfermo} | \text{No}) = P(Y=1 | X=0) = 0,1;$ $P(\text{Sano} | \text{No}) = P(Y=0 | X=0) = 0,9$
- $P(\text{Enfermo} | \text{Si}) = P(Y=1 | X=1) = 0,5;$ $P(\text{Sano} | \text{Si}) = P(Y=0 | X=1) = 0,5$

Si se elige una muestra al azar de 1000 personas las frecuencias que cabría esperar son las siguientes:

		Y		Total
		Enfermo	Sano	
X	Si	50	50	100
	No	90	810	900
Total		140	860	1000

El Riesgo Relativo de padecer esa enfermedad entre quienes tienen ese factor de riesgo frente a los que no, se define como:

$$RR = P(\text{Enfermo} | \text{Si}) / P(\text{Enfermo} | \text{No})$$

El estimador del Riesgo Relativo vale $(50/100) / (90/900) = 0,5 / 0,1 = 5$.

En consecuencia, resulta cinco veces más frecuente padecer esta enfermedad entre los quienes están sometidos a ese factor de riesgo que en el resto de personas.

En algunas situaciones no es posible elegir una muestra al azar de la población y es necesario recurrir a muestrear en condiciones mucho más restrictivas. Por ejemplo se han podido elegir aleatoriamente 140 paciente de esa enfermedad, pero la muestra de sanos se ha reducido a 86. Los resultados del muestreo han sido los siguientes:

		Y		Total
		Enfermo	Sano	
X	Si	50	5	55
	No	90	81	171
Total		140	86	226

Los resultados mantienen las mismas proporciones que antes, dentro del grupo de sanos y dentro del grupo de enfermos, pero el estimador del Riesgo Relativo ha cambiado drásticamente.

$$RR = P(\text{Enfermedad} | \text{Si}) / P(\text{Enfermedad} | \text{No}) = (50/55)/(90/171) = 0.909 / 0.526 = 1,727$$

La causa de esta mala estimación del RR es que el procedimiento de muestreo empleado no mantiene las proporciones poblacionales de Sanos y Enfermos y por lo tanto no se puede estimar de manera adecuada las probabilidades que intervienen en este indicador.

Para afrontar este tipo de dificultades se utiliza el llamado Odds Ratio que es el cociente de “disparidades” o “desventajas” y que se define a partir de los Odds.

$$\text{Odd (Si)} = P(\text{Enfermedad} \mid \text{Si}) / P(\text{Sano} \mid \text{Si})$$

$$\text{Odd (No)} = P(\text{Enfermedad} \mid \text{No}) / P(\text{Sano} \mid \text{No})$$

$$\text{OR} = \text{Odd (Si)} / \text{Odd (No)} = \frac{[P(\text{Enfermedad} \mid \text{Si}) * P(\text{Sano} \mid \text{No})]}{[P(\text{Sano} \mid \text{Si}) * P(\text{Enfermedad} \mid \text{No})]}$$

Si el OR=1 la presencia de la enfermedad es independiente del factor. Cuando el OR>1 implica que es más verosímil padecer esa enfermedad entre quienes se vean afectados por el factor.

En las dos tablas anteriores el valor de los OR son los siguientes:

$$\text{OR(Tabla 1)} = (50 * 810) / (90 * 50) = 9$$

$$\text{OR(Tabla 2)} = (50 * 81) / (90 * 5) = 9$$

es decir, el OR no se ve afectado por la falta de proporcionalidad de los sanos en la muestra.

El OR es más difícil de interpretar que el RR pero hay muchas situaciones (como los estudios clínicos de casos y controles, en los estudios retrospectivos, etc.) en los que debe emplearse el Odds Ratio frente al Riesgo Relativo.