

## NOTA ESTADÍSTICA

---

# Riesgo relativo y *Odds ratio* ¿Qué son y cómo se interpretan?

Sócrates Aedo M<sup>1</sup>, Stefanía Pavlov D<sup>2</sup>, Francisca Clavero Ch<sup>2</sup>.

### RESUMEN

*El Odds ratio (OR) y riesgo relativo (RR) corresponden a medidas de asociación, para variables nominales dicotómicas. El OR ha sido ampliamente utilizado por la investigación biomédica, las razones para ello serían: 1) El OR determina un estimado (con intervalo de confianza) para las relaciones entre variables dicotómicas binarias, ofrece una interpretación más adecuada en términos de eficacia. 2) El OR es utilizable para examinar el efecto de otras variables sobre las relaciones usando la regresión logística. 3) El OR tiene una especial y conveniente interpretación en el caso de estudios caso-control.*

**Palabras clave:** Odds ratio, Riesgo relativo.

### SUMMARY

*The odds ratio (OR) and relative risk (RR) are measures of association for dichotomous nominal variables. The OR has been widely used for biomedical research, the reasons for this are: 1) The OR determines an estimate (with confidence interval) for relations between binary dummy variables, the interpretation most appropriate in terms of effectiveness. 2) The OR is used to examine the effect of other variables using logistic regression. 3) The OR has special knowledge and interpretation in the case of case-control studies*

**Key words:** Odds ratio, Relative risk.

---

<sup>1</sup> Diplomado en Bioestadística Aplicada. Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Dr. Luis Tisné Brousse. Departamento Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Campus Oriente, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Internas Medicina, Facultad de Medicina, Campus Oriente, Universidad de Chile.

En la investigación biomédica es común que existan individuos que presentan más probabilidades que otros de presentar en el futuro eventos (muerte, enfermedad, accidentes, parto vaginal, cesárea, etcétera), los cuales pueden ser favorables o desfavorables<sup>1</sup>. La evidencia científica plantea que estos eventos no se presentan aleatoriamente y que muy a menudo existe una vulnerabilidad para ellos, la que tiene sus razones; surgiendo así el concepto de asociación entre un evento y la vulnerabilidad a éste, el cual puede ser cuantificado mediante el empleo del riesgo relativo (RR) y *Odds ratio* (OR)<sup>1,2</sup>.

En general se ha pretendido usar riesgo relativo como sinónimo de eficacia<sup>1,2</sup>, lo cual según veremos en el presente texto sería un error conceptual, pues éste ocupa un lugar como medida de asociación y no de eficacia. En cambio el *Odds ratio*, sí permite una adecuada interpretación como medida de eficacia, de allí que su empleo esté tan extendido en la literatura biomédica<sup>3-10</sup>.

El concepto de *Odds*<sup>2</sup> se maneja habitualmente en el mundo anglosajón, en especial en las apuestas y corresponde a la razón entre la probabilidad de que un evento ocurra y la probabilidad de que no ocurra.

Supongamos que en una muestra de 100 pacientes que han recibido tratamiento médico se ha alcanzado el éxito en 75 de ellos. Si se divide la probabilidad de curación ( $p = 75/100 = 0,75$ ) por la probabilidad de no curación ( $25/100 = 0,25$ ), se obtendrá la *Odds* de curación para ese tratamiento, que valdría 3, que es el resultado de dividir 75% entre 25% ( $Odds = 0,75/0,25 = 3$ ), o bien simplemente dividir 75 entre 25. ¿Cómo se interpreta una *Odds* de 3 en el ejemplo? Se entendería que por cada paciente en que no se alcanzó el éxito terapéutico hay 3 en que sí se logró, es decir, con ese tratamiento la probabilidad de éxito es 3 veces mayor que la de fracaso. Tienen una ventaja de 3 para curarse. Esta ventaja es la *Odds*, como se muestra en la Figura 1.

Como hemos visto los *Odds* expresan lo mismo que las proporciones, como en el ejemplo de la Figura 1, la proporción de curación con tratamiento médico corresponde a 75% que es lo mismo que decir que el *Odds* de curación con tratamiento médico es 3. No obstante la diferencia estriba en que

para la proporción su escala va de 0 a 1 en cambio en el *Odds* la escala varía entre cero e infinito.

El *Odds ratio* (OR)<sup>3-10</sup> que es un concepto ampliamente utilizado en la investigación biomédica se ha traducido de múltiples formas al español: razón de oportunidades, razón de posibilidades, oportunidad relativa, razón de probabilidades o razón de productos cruzados, e incluso algo tan extraño como «razón de momios». Una buena opción que sirve para evitar confusiones y se ha hecho mayoritaria<sup>9</sup> es incorporar directamente el término inglés y decir siempre «*Odds ratio*», lo mismo que con otros términos originalmente ingleses, pero que ya son de uso habitual en castellano (el «*stop*» de las carreteras o el «*penalty*» en el fútbol).

¿Qué es una *Odds ratio*? Una división entre dos *Odds*. En el ejemplo anterior (Figura 1), de 100 pacientes tratados médicamente con un fármaco, se curaron 75 ( $Odds = 75/25 = 3$ ). Supongamos ahora que otros 90 pacientes se trataron quirúrgicamente y se alcanzó el éxito terapéutico en 81 de ellos. La *Odds* esta vez sería de 9 ( $Odds = 81/9 = 9$ ) como muestra la Figura 2. La OR se obtiene al dividir la *Odds* de un tratamiento por la *Odds* de otro:

$$OR = \frac{Odds_{T. QUIRÚRGICO}}{Odds_{FÁRMACO}} = \frac{9}{3} = 3$$

Se obtiene una OR = 3 para el éxito terapéutico del tratamiento quirúrgico respecto al tratamiento con el fármaco como muestra la Figura 3.

Una OR, por tanto, es el cociente entre dos *Odds*, carece de unidades de medida y la *Odds* del grupo de interés se debe colocar siempre en el numerador y la de referencia en el denominador.

Para poder interpretar una OR es necesario siempre tener en cuenta cuál es el factor o variable predictora que se estudia y cuál es el resultado o desenlace. Aquí el factor es el tratamiento y la respuesta o desenlace es el éxito terapéutico. La OR no tiene interpretación absoluta, siempre es *relativa*. En el ejemplo la OR de 3 se interpreta como que los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico hay 3 veces más sano si en el grupo de tratamiento médico por cada un sano hay un enfermo. Por tanto la interpretación del *Odds ratio* es contrafactual (ciencia

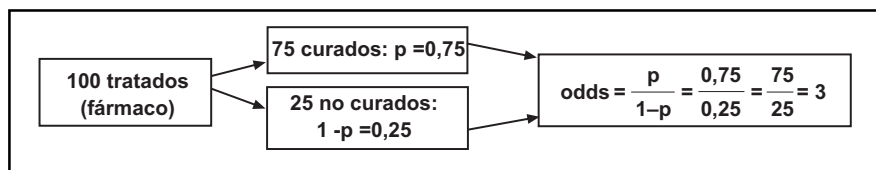


Figura 1. Concepto de ventaja (*Odds*): 75 curaciones en 100 pacientes tratados con un fármaco.

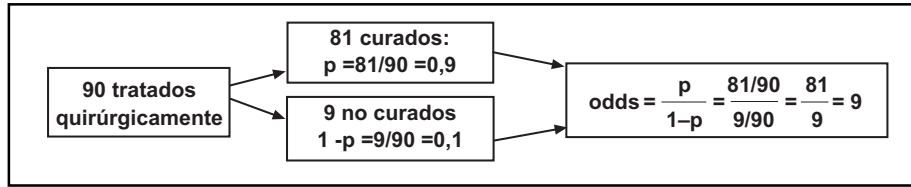


Figura 2. *Odds* de curación si se producen 81 éxitos entre 90 pacientes tratados quirúrgicamente.

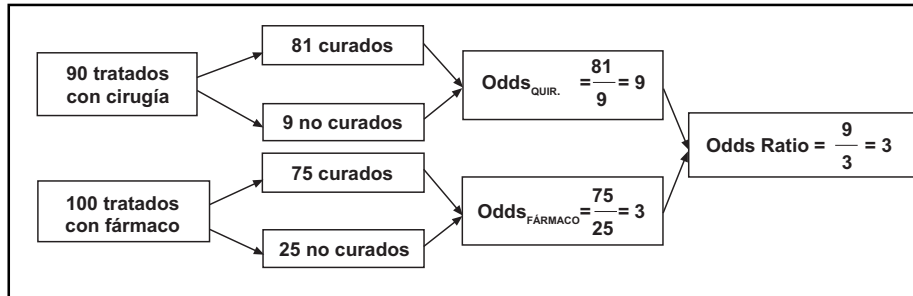


Figura 3. Una *Odds ratio* se obtiene al dividir una *Odds* por otra *Odds*.

ficción). En otras palabras la interpretación del OR involucra que en el ejemplo, en el grupo de tratamiento quirúrgico hay 3 veces más mejoría, si el sanar en el grupo de tratamiento médico ocurriera por azar.

Con el fin de que el lector, comprenda mejor la interpretación del *Odds ratio*, pondremos como ejemplo un ensayo clínico en el que se prueba la eficacia de un antidepresivo para el manejo del síndrome climatérico, como podemos observar en la Figura 4, el cálculo del *Odds ratio* surge como  $\frac{13/3}{6/11} = \frac{4,3/1}{0,545/1} = 7,9$ , como podemos verificar simplemente se está dividiendo el *Odds* del uso antidepresivo (13/3) por el *Odds* del placebo (6/11), esto sería lo mismo que decir  $\frac{7,9/1}{1/1}$  o sea la mejoría en el grupo antidepresivos es 7,9 veces a un fracaso, si en el grupo placebo la mejoría fuera 1 a un fracaso. La anterior interpretación pudiera plantearse como los pacientes sometidos a tratamiento mejoran 7,9 veces más si el placebo mejorara por azar.

El valor nulo para la OR es el 1. Una OR =1 implica que las dos categorías comparadas son iguales. El valor mínimo posible es 0 y el máximo teóricamente posible es infinito. Una OR inferior a la unidad se interpreta como que el desenlace es menos frecuente en la categoría o grupo que se ha elegido como de interés si en el grupo de referencia el evento ocurriera por azar.

El término riesgo<sup>1</sup> implica que la presencia de una característica o factor aumenta la probabilidad de eventos (favorables o desfavorables), entonces el riesgo es la probabilidad o densidad de probabilidad de que un evento ocurra. Para el ejemplo analizado en las Figuras 1 y 2, el riesgo de ocurrencia de la mejoría en el grupo de tratamiento médico es 75%, en cambio para el grupo de tratamiento quirúrgico el riesgo de mejoría sería 90%.

El riesgo relativo<sup>1</sup> mide la fuerza de asociación entre la exposición y el evento; indica la probabili-

Tratamiento	Mejora síndrome climatérico	No mejora síndrome climatérico
Uso antidepresivo	13	3
Placebo	6	11
Total	19	14
$Odds ratio$ estimado = $\frac{Odds \text{ antidepresivo}}{Odds \text{ placebo}} = \frac{13/3}{6/11} = \frac{4,3/1}{0,545/1} = \frac{7,9/1}{1/1} = 7,9$		

Figura 4. Estimación *Odds ratio* en 33 pacientes participantes en ensayo clínico con uso de antidepresivo versus placebo para el manejo de los síntomas climatéricos.

dad de que se desarrolle el evento en los expuestos a un factor de riesgo en relación al grupo de los no expuestos a dicho factor. Para el ejemplo el riesgo relativo para curarse entre los sujetos expuestos a tratamiento quirúrgico respecto de los expuestos a tratamiento médico sería de 1,2.

$$\frac{90\%}{75\%} = \frac{0,9}{0,75} = 1,2$$

Si bien es cierto este valor de 1,2 nos informa que el riesgo de curarse en los con tratamiento quirúrgico es 1,2 veces respecto de los expuestos a tratamiento médico, esto de ninguna forma debe considerarse eficacia terapéutica, sino más bien una medida de asociación entre la exposición y el evento.

La eficacia terapéutica es la magnitud en la que una intervención (tratamiento, procedimiento o servicio) mejora los resultados para los pacientes en condiciones ideales, por tanto la mejor medida de eficacia terapéutica es el OR, pues según lo ya descrito hace una interpretación contrafactual, y hace caso omiso respecto del número marginal de sujetos considerado, en cambio el riesgo relativo es dependiente del número de sujetos considerado.

La *Odds ratio* sólo se aproxima al riesgo relativo cuando el suceso es raro y ocurre en menos del 10% de los sujetos ( $p < 0,1$ ), por lo que su interpretación debe matizarse en función de lo frecuente que sea el

suceso que se usa como respuesta o variable dependiente (6-10). Puede comprobarse que cuando el evento es de rara ocurrencia apenas existen diferencias entre el OR y RR y por tanto ambos estimadores son intercambiables.

Una cuestión interesante respecto del RR es que no debe usarse en caso de estudios caso-control<sup>11</sup>, esto ocurre pues el total de enfermos y sanos en el caso de estos estudios es una cantidad elegida por el investigador, en otras palabras el evento resultado (enfermedad o sano) no es aleatorio, por consiguiente, esto introduce un sesgo al intentar estimar la frecuencia natural de los eventos, pues ésta resultaría absolutamente espúrea. Por ende, no será posible aplicar indicadores que hablen de probabilidad o riesgo. Es en estos estudios caso-control donde debe necesariamente utilizarse el OR y no el RR.

Como ya hemos señalado, en años recientes, el OR ha sido ampliamente utilizado por la investigación biomédica, las razones para ello serían<sup>10</sup>: 1. El OR determina un estimado (con intervalo de confianza) para las relaciones entre variables dicotómicas binarias, y como hemos visto en el presente trabajo ofrece una interpretación más adecuada en términos de efectividad. 2. El OR es utilizable para examinar el efecto de otras variables sobre las relaciones usando la regresión logística. 3. El OR tiene una especial y conveniente interpretación en el caso de estudios caso-control.

#### REFERENCIAS

1. FERNÁNDEZ P, ALONSO V, MONTERO C. Determinación de factores de riesgo. *Cad Aten Primaria* 1997; 4: 75-78. Disponible en: [www.fisterra.com/mbe/investiga/3f\\_de\\_riesgo/3f\\_de\\_riesgo.pdf](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/3f_de_riesgo/3f_de_riesgo.pdf) (consultado el 19 de enero de 2010).
2. MARTÍNEZ-GONZÁLEZ M, SÁNCHEZ-VILLEGAS A, LÓPEZ DEL BURGO C. Introducción a los modelos multivariados. En: Martínez-González M, Sánchez-Villegas A, Faulin J, eds. *Bioestadística amigable*. España: Editorial Díaz de Santos, 2006; 685-750.
3. MARTÍN-MORENO JM. Oportunidad relativa: reflexiones en torno a la traducción del término «Odds ratio». *Gac Sanit* 1990; 4: 37.
4. BAUTISTA LE. Razón relativa y tasa relativa como traducciones de *Odds ratio* y de *hazard ratio*. *Bol Ofic Sanit Panam* 1995; 119: 278-80.
5. LACHENBRUCH PA. The Odds ratio. *Control Clin Trials* 1997; 18: 381-2.
6. ZHANG J, YU KF. What's the relative risk? A method of correcting the Odds ratio in cohort studies of common outcomes. *JAMA* 1998; 280: 1690-1.
7. ALTMAN DG, DEEKS JJ, SACKETT DL. Odds ratios should be avoided when events are common. *BMJ* 1998; 317: 1318.
8. McNUTT LA, HAFNER JP, XUE X. Correcting the Odds ratio in cohort studies of common outcomes. *JAMA* 1999; 282: 529.
9. MARTÍNEZ-GONZÁLEZ MA, DE IRALA-ESTÉVEZ J, GUILLÉN-GRIMA F. ¿Qué es una *Odds ratio*? *Med Clin (Barc.)* 1999; 112: 416-22.
10. BLAND JM, ALTMAN DG. Statistics notes. The Odds ratio. *BMJ* 2000; 320: 1468.
11. MOLINERO L. *Odds ratio*, riesgo relativo y número necesario a tratar. Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión. Liga española para la lucha contra la hipertensión arterial, 2001. Disponible en: [www.seh-lelha.org/Oddsratio.htm](http://www.seh-lelha.org/Oddsratio.htm) (Consultado el 19 de enero de 2010).