

Entendiendo la *Odds Ratio*

Understanding *Odds Ratio*

Juan Pablo Aguilar Ticona¹, María Belen Arriaga Gutiérrez²,
Ninfa Marlen Chaves Torres³, Diana Reyna Zeballos Rivas⁴.

Resumen

Esta es una revisión de la literatura sobre el uso de odds ratio como una herramienta para medir la asociación entre un evento y la exposición, que es empleado en estudios de tipo casos y controles y también en otros análisis estadísticos en los cuales se tiene la limitación de no poder usar medidas que dependan de la incidencia. La Odds Ratio es de compleja interpretación, pero la podemos entender como la razón de la posibilidad de ocurrencia de un evento frente a una exposición sobre la no ocurrencia del mismo evento en ausencia de la exposición. El Riesgo relativo, al igual que la Odds Ratio, es utilizado para medir asociación, sin embargo, su interpretación es diferente. El propósito de esta revisión es explicar el uso de la Odds Ratio en investigación en salud, diferenciándolo del riesgo relativo, facilitando su interpretación.

Palabras clave:

Odds Ratio, Odds, Riesgo, Probabilidad.

Abstract

This is a review of the literature about the use of odds ratio, a tool to measure the association between an event and an exposition, which is employed in case-control studies and other statistical analyzes where the limitation to use measures that depend on the incident is present. The odds ratio interpretation is complicated, it can be understood as the ratio between the odds that outcome will occur be given a particular exposure and the odds that outcome will be occurring in the absence of it. Relative risk, like odds ratio, is used to measure an association; however, their interpretation is different. The purpose of this review is to explain the use of the odds ratio in health research, facilitating it's interpretation and establishing differences with relative risk.

Keywords:

Odds Ratio, Odds, Risk, Probability

INTRODUCCIÓN

Desde finales de la década de los noventa las decisiones en medicina han tomado como pilar fundamental la evidencia científica, los profesionales de salud necesitan conocimientos básicos de bioestadística para una adecuada lectura crítica de los resultados encontrados en los artículos científicos¹⁻³.

En los estudios observacionales se emplean las frecuencias que permiten describir la ocurrencia de un fenómeno y la probabilidad de desarrollar un evento, y se emplean medidas de asociación para medir los beneficios o riesgos de un evento o tratamiento, en este último caso las medidas mayormente empleadas son el Riesgo Relativo (RR) o Razón de Riesgo y la Odds Ratio (OR)³⁻⁵.

Un estudio observacional, empleado en enfermedades de baja prevalencia, con relativo bajo costo y poco tiempo requerido, es el estudio de casos y controles. En él se busca realizar la comparación de un grupo al que llamamos “casos” en el cual se ha dado un “evento” o más comúnmente “enfermedad” la cual estamos

investigando y un grupo de “controles”, que comparte características del grupo caso, haciéndolo comparable con él, sin embargo, en el grupo de controles no se ha dado el “evento” o “enfermedad”.

La medida más adecuada para este tipo de estudio es el OR y no así, el RR, debido a que para su cálculo se requiere tener la incidencia, lo que es posible solamente en los estudios de cohorte donde se parte de la exposición esperando el desarrollo de la “enfermedad” o “evento”^{3,6}.

El OR es una medida de efecto, útil en investigaciones etiológicas, que permite expresar los resultados de estudios retrospectivos y transversales, es empleado para medir asociación y es la medida por excelencia para estudios de casos y controles⁷, sin embargo puede ser empleado en otros tipos de estudio y cálculos.

El propósito de esta revisión es explicar el uso del OR en investigación en salud, diferenciándolo del riesgo relativo facilitando su interpretación.

¹ Monitor del curso de Bioestadística del Programa de Posgrado en Medicina e Saúde (PPgMS) de la Universidade Federal da Bahia (UFBA)

² Monitora del curso de Bioestadística del Programa de Posgrado en Medicina e Saúde (PPgMS) de la Universidade Federal da Bahia (UFBA), Investigadora voluntaria en el Instituto Brasileiro de Investigação da Tuberculose (IBIT)

³ Estudiante del Programa de Posgrado en Medicina e Saúde (PPgMS) de la Universidade Federal da Bahia (UFBA), Docente Facultad de Medicina Universidad Militar Nueva Granada Colombia

⁴ Coordinadora General – Asociación Civil Empoderate

Correspondencia a:

Rua Belém do Pará, edificio 17, apto. 201, Barra, Salvador - BA - CEP 40140350, Brasil

E-Mail:

pkjpablo@gmail.com

Celular:

+55 71 9 84318399

Recibido:

17 de septiembre de 2016

Aceptado:

17 de noviembre de 2016

Publicado:

05 de mayo de 2017

scientific.umsa.bo

Fuentes de Financiamiento

Autofinanciado

Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la realización de este manuscrito.

Antes de iniciar es necesario repasar algunos conceptos básicos descritos a continuación ^{8,9}

Cociente: es el resultado de un número dividido entre otro.

Proporción: es el cociente cuyo numerador está incluido en el denominador, este no tiene unidades.

$$\text{Proporción} = (A) / (A+B)$$

Razón: es una división donde el numerador no está incluido en el denominador, por lo tanto este sí puede tener unidades.

$$\text{Razón} = (A) / (B)$$

Probabilidad: Es una proporción que mide la posibilidad de que un evento ocurra sobre el total de las posibles ocurrencias, este se puede expresar en porcentaje. Por ejemplo si de 100 personas con cáncer de pulmón 70 fuman, la probabilidad de tener cáncer de pulmón dentro del grupo de personas que fuman es del 0,7 o sea 70 %.

$$\text{Probabilidad} = (\text{evento}) / (\text{total})$$

$$\text{Probabilidad de fumar y tener cáncer de pulmón} = 70/100$$

$$\text{Probabilidad de fumar y tener cáncer de pulmón} = 0,7=70 \%$$

Riesgo: Es un tipo de evento negativo en el contexto de salud (perjudicial para la salud), en el ejemplo anterior podríamos indicar que el riesgo de tener cáncer de pulmón entre los fumadores es del 70 %.

Odds: Es una razón que nos ayuda a entender la ocurrencia de un evento, al igual que la probabilidad, es importante no confundir este término con el de riesgo porque expresan diferentes magnitudes (**Figura 1**).

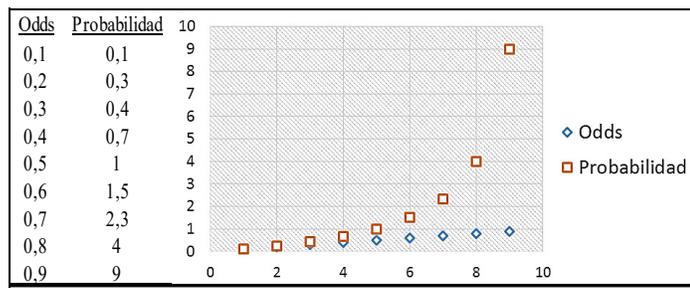


Figura 1. Relación entre Odds y Probabilidad

Se define como odds al cociente de eventos sobre el de no eventos, manteniendo el mismo ejemplo, de 100 casos de cáncer pulmón donde 70 fuman y 30 no fuman, la odds de cáncer en fumadores se calculará dividiendo los 70 fumadores entre los 30 no fumadores obteniendo ^{2,3}.

$$\text{Odds} = \text{evento}/(\text{no evento})$$

$$\text{Odds} = \text{Fumador}/(\text{no fumador}) = 70/30$$

$$\text{Odds} = 2,3$$

También podemos calcular la odds a partir de probabilidad 10 teniendo que:

$$\text{Odds} = \text{Probabilidad del evento} / (1 - \text{Probabilidad del evento})$$

Odds Ratio: Es un término que proviene del inglés, que en intentos de estandarizar su traducción se obtuvieron los siguientes términos: Razón de productos cruzados, razón de chances, razón de ventajas, razón de momios, desigualdad relativa y oportunidad relativa¹¹; pero convencionalmente en la literatura científica es empleado sin traducción como Odds Ratio y se define como el cociente de la odds de tener el evento frente a una exposición sobre la odds de tener el evento sin la exposición.

En otras palabras es la comparación de la posibilidad de un evento después de la exposición a un factor de riesgo frente a la posibilidad de un evento en una situación de control o referencia⁴, para hacer más fácil su entendimiento emplearemos una clásica tabla epidemiológica 2 x 2 con una exposición y una enfermedad (**Tabla 1**).

	Enfermedad	No enfermedad	Total
Exposición	a	b	a + b
No exposición	c	d	c + b
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

En esta encontramos:

$$\text{Odds de tener la enfermedad} = (a) / (b)$$

$$\text{Odds de no tener la enfermedad} = (c) / (d)$$

La razón de estas dos odds es:

$$\text{Odds Ratio} = (\text{Odds de tener la enfermedad frente a un factor de riesgo}) / (\text{Odds tener la enfermedad sin el factor de riesgo})$$

$$\text{Odds Ratio} = ((a) / (b)) / ((c) / (d))$$

$$\text{Odds Ratio} = (a \times d) / (c \times b)$$

Lo que nos lleva a entender porque se emplea el término de “productos cruzados” cuando nos referimos al Odds Ratio

Relación entre Odds Ratio y Riesgo Relativo

Riesgo y Odds son empleados por los investigadores que estudian la asociación entre causa y efecto, estas medidas son la base para determinar el RR y el OR respectivamente, dando un valor a la asociación, sin embargo, estos términos no deben ser confundido a pesar de la relación entre ambos, pues la magnitud que ellos expresan es diferente ^{5,12}.

En el siguiente ejemplo se explica la relación entre el OR y el RR partiendo del estudio de casos y controles de Tamrakar D. et. al ¹³, en Nepal el 2016, donde seleccionaron pacientes con cáncer de vesícula y se comparó a los fumadores con los que nunca fumaron como un factor de riesgo para esta patología¹³. Para este ejemplo calculamos el RR, cabe resaltar que no es metodológicamente correcto, pues no es un estudio que puede medir la incidencia. (**Tabla 2**)

	Cáncer de vesícula biliar			
	Casos	Controles	OR	RR
Fumador	28	13	2,5	1,5
No Fumador	56	66	Referencia	Referencia

Fuente: Modificado de Tamrakar et al. Risk Factors for Gallbladder Cancer in Nepal - a Case Control Study, Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 2016.

El OR obtenido para este caso fue de 2,5 y el RR calculado fue de 1,5, la

interpretación de RR es más fácil que la de OR, en este caso significa que el riesgo de tener cáncer de vesícula biliar en fumadores es 1,5 veces más que en personas que no son fumadores, sin embargo, para el OR (que también muestra relación entre esas variables) podemos decir que la razón de la posibilidad de tener cáncer de vesícula biliar versus no tener cáncer es 2,5 veces mayor en fumadores que en no fumadores.

Modificando los resultados en el estudio de Tamrakar D. et. al, 13 para entender la relación entre estas dos medidas, de manera que la prevalencia de fumadores con cáncer de vesícula aumente (n=50; 30,7 %) el OR obtenido es igual a 7,5 observando que este incremento es de mayor magnitud que el RR que tiene un valor de 2,3 (Tabla 3) o, si modificamos los resultados haciendo que la prevalencia de fumadores con cáncer de vesícula disminuya (n=15; 9,2 %) el OR sería de 0,7 y el RR de 0,8 ambos valores se aproximan (Tabla 4).

	Cáncer de vesícula biliar			
	Casos	Controles	OR	RR
Fumador	10*	13	0,7	0,8
No Fumador	74	66	Referencia	Referencia

* Disminución en la prevalencia de fumadores del ejemplo anterior

En una gráfica podemos observar cómo se modifica la relación entre el OR y el RR al ensayar con distintas prevalencias. (Figura 2)

De igual manera podemos emplear la probabilidad dentro del grupo de expuestos para calcular y ensayar la convergencia y la divergencia del RR y el OR, en este podemos ver como los valores que tienen una prevalencia inferior a 0.1 (10%) dentro el grupo del evento, casos, convergen pero estos se van separando a manera que la probabilidad va aumentando.

En el ejemplo de Tamrakar D. et. al, 13 se puede observar que la probabilidad de fumar y tener cáncer de vesícula biliar es de 0,68 o sea 68 % mientras la probabilidad de tener cáncer de vesícula biliar y no fumar es de 0,46 o sea 46 %, con la segunda fórmula del cálculo de OR a partir de la probabilidad podemos indicar que la odds en fumadores de tener cáncer vesícula biliar es de 0,68 dividido entre uno menos 0,68 obteniendo 2,2 mientras tanto la odds en no fumadores de tener cáncer de vesícula biliar es 0,46 dividido entre uno menos 0,46 obteniendo 0,8 con estos dos datos podemos encontrar el OR que es el mismo calculado en el ejemplo OR = 2,5, con estos datos iniciales ensayamos diferentes ejemplos para diferentes medidas manteniendo el RR (Figura 3)

Por tanto OR puede ser considerado como semejante al RR en el caso de que la prevalencia del evento sea menor al 10 % o 0,1, es decir, el evento investigado es raro, porque en prevalencias superiores el OR adquiere una magnitud mayor que el RR^{12, 14, 15}. lo que requiere además un análisis correcto de parte del investigador sobre la metodología y bibliografía para poder fundamentar los resultados.

Es importante señalar que sólo en estudios de casos y controles el uso de OR tiene la importancia para aceptar o rechazar la hipótesis del estudio, sin embargo, este puede ser empleado en otros tipos de análisis como estudios de prevalencia siendo la medida calculada la Odds Ratio de Prevalencia (ORP) o para hacer el análisis de regresión logística, que no es parte del propósito de este artículo.

Intervalo de confianza

El Intervalo de confianza (IC) es una medida de precisión, mientras más amplio sea el IC menor será la precisión^{7, 16, 17}. Para explicar esta medida,

supongamos que se realiza un mismo estudio en varias oportunidades en el primer estudio, el resultado fue un OR = 1,27, en un segundo estudio con un OR=1.25 y en un tercer estudio obtenemos un OR=1,29 pudiendo llegar en total 100 estudios.

Cuando observamos el OR de todos estos estudios hallamos que algunos valores se repiten y otros no, esta variación de resultados se puede calcular con el intervalo de confianza, con tan solo realizar el primer estudio. Así, del primer estudio, tenemos un resultado de OR=1,27 con un intervalo de confianza al 95 % (IC 95 %) igual a 1.22 – 1.30, esto significa que de 100 estudios hipotéticamente realizados 95 estarán dentro de este intervalo (entre 1,22 a 1,30), los 5 estudios restantes obtuvieron valores de OR que no se encuentran dentro del intervalo obtenido.

En el caso del OR, si analizamos con mayor precisión el IC, podremos concluir que el menor valor del intervalo (OR=1,22) y el mayor valor (OR=1,30) revelan el mínimo y máximo efecto asociado a una exposición.

También podemos establecer que si el intervalo de confianza es pequeño, más precisa será la estimación del OR. El valor y con ello la precisión del IC dependerán del tamaño muestral y del error estándar es decir a mayor tamaño muestral, más pequeño el intervalo de confianza y mayor precisión de la estimación del OR.

El IC también nos indica si el OR obtenido tiene significancia estadística, se puede contrastar con el valor de p^{7, 17}. En el caso de la OR, al ser un cociente, los intervalos confianza que contengan el valor de 1 indican la no diferencia o sea no tiene significancia estadística al igual que un p>0,05 entre los grupos de casos y el grupo controles, intervalos superiores a 1 indican una asociación positiva e intervalos inferiores a 1 una asociación negativa. Cuando el IC del OR es tomado solo como una medida descriptiva (para estudios sin hipótesis), solo podríamos afirmar que el resultado del OR tiene significancia estadística o no.

CONCLUSIONES

La Odds Ratio es una herramienta muy útil en investigación en salud, ya que es una medida de efecto en estudios etiológicos, además permite expresar los resultados de estudios retrospectivos y transversales.

Es la medida por excelencia para estudios de casos y controles, mide la asociación de variables, cuando se interpreta se debe evitar cometer el error de tomar al OR como riesgo, pues esto valores dependiendo de la prevalencia pueden ser convergentes o divergentes.

Para su correcta interpretación es necesario tener conocimientos básicos sobre los conceptos de probabilidad, riesgo y riesgo relativo para no cometer el error de confundirlos, pues al igual que es una herramienta útil la interpretación de los resultados puede llevar a conclusiones erradas.

Un aspecto importante en este momento de la investigación clínica es la adecuada interpretación del intervalo de confianza que nos permite conocer la precisión de las medidas puntuales obtenidas en los resultados y el caso de Odds Ratio el valor de 1 es el punto de corte que indica si la relación entre la asociación es positiva o negativa (riesgo o protección) o en el caso de que el intervalo contenga el valor de 1 indica que no existe diferencia estadística.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ Lopes AA. Medicina Baseada em Evidências: Potenciais Contribuições para a Educação Médica Continuada. Gaz méd Bahia. 2008;78(1):25-30.

² Kotur PF. Introduction of evidence-based medicine in undergraduate medical curriculum for development of professional competencies in medical students. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25(6):719-23.

³ Kier KL. Biostatistical applications in epidemiology. *Pharmacotherapy.* 2011;31(1):9-22.

⁴ Andrade C. Understanding relative risk, odds ratio, and related terms: as simple as it can get. *J Clin Psychiatry.* 2015;76(7):e857-61.

⁵ Tripepi G, Jager KJ, Dekker FW, Zoccali C. Measures of effect in epidemiological research. *Nephron Clin Pract.* 2010;115(2):e91-3.

⁶ Hoffmann RG, Lim HJ. Observational study design. *Methods Mol Biol.* 2007;404:19-31.

⁷ Szumilas M. Explaining Odds Ratios. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry.* 2010;19(3):227-229.

⁸ Szczech LA, Coladonato JA, Owen WF, Jr. Key concepts in biostatistics: using statistics to answer the question "is there a difference?". *Semin Dial.* 2002;15(5):347-51.

⁹ Siström CL, Garvan CW. Proportions, odds, and risk. *Radiology.* 2004;230(1):12-9.

¹⁰ Grant RL. Converting an odds ratio to a range of plausible relative risks for better communication of research findings. *BMJ.* 2014;348:f7450.

¹¹ Cerda J, Vera C, Rada G. Odds ratio: aspectos teóricos y prácticos. *Rev. méd. Chile.* 2013; 141(10): 1329-1335.

¹² Molina AM. La odds ratio puede ser engañosa. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2014; 16(63): 275-279.

¹³ Tamrakar, D, Paudel I, Adhikary S, Rauniyar B, Pokharel P. Risk Factors for Gallbladder Cancer in Nepal a Case Control Study. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP* 2016; 17(7): 3447-53.

¹⁴ Katz KA. The (relative) risks of using odds ratios. *Arch Dermatol.* 2006;142(6):761-4.

¹⁵ Grimes DA, Schulz KF. Making sense of odds and odds ratios. *Obstet Gynecol.* 2008;111(2 Pt 1):423-6.

¹⁶ Candia B Roberto, Caiozzi A. Gianella. Intervalos de Confianza. *Rev. méd. Chile.* 2005 Sep; 133(9): 1111-1115.

¹⁷ Madrid A, Martínez L. Estadística para aterrorizados: interpretando intervalos de confianza y valores p. *Medwave* 2014;14(1):5892.

