



Salud Pública de México

ISSN: 0036-3634

spm@insp.mx

Instituto Nacional de Salud Pública
México

A., José; Javier, F.

RAZÓN DE POSIBILIDADES: UNA PROPUESTA DE TRADUCCIÓN DE LA EXPRESIÓN ODDS
RATIO

Salud Pública de México, vol. 35, núm. 4, julio-agosto, 1993, pp. 419-424

Instituto Nacional de Salud Pública
Cuernavaca, México

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10635412>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's homepage in redalyc.org

redalyc.org

Scientific Information System

Network of Scientific Journals from Latin America, the Caribbean, Spain and Portugal

Non-profit academic project, developed under the open access initiative

ENSAYO

RAZÓN DE POSIBILIDADES: UNA PROPUESTA DE TRADUCCIÓN DE LA EXPRESIÓN *ODDS RATIO*

JOSÉ A. TAPIA, M.C.,⁽¹⁾ F. JAVIER NIETO, M.C., PH. D.⁽²⁾

Tapia JA, Nieto FJ.
Razón de posibilidades: una propuesta de traducción de la expresión odds ratio.
Salud Publica Mex 1993;35:419-424.

RESUMEN

En inglés se denomina odds ratio a una medida epidemiológica fundamental que constituye una aproximación al riesgo relativo. Odds ratio se ha traducido al español de diferentes formas, lo que ha provocado gran confusión terminológica. Por otra parte, en inglés odds se utiliza con frecuencia en textos epidemiológicos o estadísticos, sólo o formando parte de otras expresiones, pero siempre con un significado matemático bien definido, lo cual indica que su traducción al español debe ser con un solo término igualmente bien definido. Aquí se discuten distintas traducciones de odds ratio y se propone "posibilidades" para odds y "razón de posibilidades" odds ratio.

Palabras clave: traducción, odds ratio

Tapia JA, Nieto FJ.
Razón de posibilidades: A proposal for translating the term odds ratio.
Salud Publica Mex 1993;35:419-424.

ABSTRACT

In English, odds ratio is a basic epidemiological measure approximating the relative risk. Odds ratio has been translated into Spanish in several ways, which has produced great terminological confusion. On the other hand, the English word odds is often used in epidemiology or statistics English textbooks, alone or as part of other expressions, but always keeping a definite mathematical meaning, which calls for a similarly definite term in Spanish. We discuss several translations of odds ratio found in the literature and propose the Spanish word "posibilidades" as a translation of odds and "razón de posibilidades" as a translation of odds ratio.

Key words: traduction, odds ratio

Solicitud de sobretiros: Dr. F. Javier Nieto, JHU School of Hygiene and Public Health, Department of Epidemiology, 615 North Wolfe SF Pob 76, Baltimore, Maryland, 21205 USA.

(1) Candidato al grado de Maestría en Salud Pública, Universidad Johns Hopkins. Anteriormente: Programa de Información Científico-Técnica en Salud, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C.

(2) Instructor, Departamento de Epidemiología, Escuela de Higiene y Salud Pública, Universidad Johns Hopkins.

Fecha de recibido: 7 de abril de 1992 Fecha de aprobado: 14 de septiembre de 1992

LA EXPRESIÓN INGLESA *odds ratio* a menudo plantea problemas en los textos epidemiológicos en español. Las traducciones utilizadas por los autores de lengua hispana son diferentes y las razones para optar por una de ellas no son claras. El tema ya se ha comentado en algunas publicaciones de salud pública.¹⁻⁶ Sin embargo, en este trabajo se discuten diversas propuestas y se dan razones para una solución diferente.

LAS TRADUCCIONES DE *ODDS RATIO*

La expresión inglesa *odds ratio* (a menudo abreviada OR) se ha traducido como “desigualdad relativa”,^{7,8} “razón de productos cruzados”,⁹ “producto cruzado”,¹⁰ “cociente de probabilidades relativas”,³ “oportunidad relativa”,⁵ “razón de oposiciones”,² “razón de momios” (Gustavo A. Silva y otros. Comunicación personal), “razón del producto cruzado”,⁸ “razón de ventajas”,^{11,12} “relación de probabilidad”,¹³ “razón de probabilidad”¹⁴ y “relación impar”.¹⁵

Esta situación provocada por un solo término obedece, a nuestro juicio, a diversas razones que se explican a continuación.

EL CONCEPTO DE *ODDS RATIO* EN LA LITERATURA CIENTÍFICA

Odds ratio es un concepto fundamental en epidemiología. Susser¹⁶ indica que su uso fue establecido por Cornfield en 1951 y según Lilienfeld la utilización del concepto matemático correspondiente se remonta a 1843.¹⁷ Sin embargo, el término no aparece en diccionarios médicos y científicos recientes y en otros es definido con muy poco rigor. El diccionario de términos estadísticos del *International Statistical Institute*¹⁸ indica incorrectamente que *odds ratio* es sinónimo de *relative risk* (riesgo relativo), afirmación que se encuentra también en otros textos de salud pública¹⁹ y que, desafortunadamente, fue traducida hace ya tiempo al español.^{11,14} Dos diccionarios científico-técnicos relativamente recientes^{20,21} explican que la *odds ratio* es la razón entre la probabilidad de que un suceso ocurra o no, lo cual corresponde precisamente a las *odds*, pero no a la *odds ratio* (véase más adelante).

No obstante, el concepto de *odds ratio* está bien definido en algunos diccionarios científicos²²⁻²⁴ y claramente explicado en diversos textos de estadística²⁵ y epidemiología.^{26,27} Se trata de la razón entre las *odds* a

favor de que un evento ocurra en determinadas circunstancias o que suceda en otras. Los sinónimos habituales son *cross products ratio* y *relative odds*.

RAZÓN, RELACIÓN, *ODDS* Y PROBABILIDAD

En español, “razón” o “relación” expresa en contextos matemáticos el cociente de dos números²⁸ y equivale a la palabra *ratio*. El adjetivo “relativo/a” es equivalente al inglés, *relative*, y aplicado a magnitudes numéricas indica que lo que se expresa está en función de otra cantidad que se toma como referencia.^{28,29} Así “riesgo relativo” (*relative risk*) es lo mismo que “razón de riesgos” (*risk ratio*) si el denominador de la razón es el riesgo que se toma como patrón.

En la expresión inglesa *odds ratio* la palabra *odds* es un sustantivo. El adjetivo inglés *odds* significa “impar”, referido a un número, o también “raro”, “extraño”, cuando indica un suceso u objeto. Pero el sustantivo plural *odds* remite generalmente a los posibles resultados de un evento. *The odds are against us* señala que lo más probable es que ocurra lo contrario a nuestro interés. A veces *odds* indica una ventaja que un jugador concede a otro (por ejemplo, en ajedrez *odds of knight* es cuando un jugador concede ventaja de un caballo a otro que considera inferior). Pero el significado de *odds* en *odds ratio* no tiene que ver con ninguna ventaja, sino con un concepto matemático al que los diccionarios de inglés se refieren vagamente: “*the ratio of probability that something is so, will occur, or is more likely to occur than something else*”.³⁰ O también “*the chances in favour or against something happening*”.³¹ En las apuestas, la palabra *odds* expresa la relación de premios: *odds of 10 to 3* indica precisamente que las apuestas están 10 a 3, es decir, que si se apuesta al primer contrincante y se gana el premio es de 10x, mientras que si se apuesta al segundo, el premio tan solo es de 3x.

En diccionarios de matemáticas³² o estadística¹⁸ el término *odds* no aparece, o se lo menciona con una definición imprecisa,³³ lo cual indica que su utilización en estas disciplinas es reciente y, probablemente, procede de otros campos. No obstante, algunos diccionarios técnicos²⁴ y textos de estadística³⁴ definen perfectamente el sentido matemático de *odds*. Si la probabilidad de un suceso es P, las *odds* a favor de que ocurra son P/(1-P). De manera que las *odds* expresan el cociente entre la probabilidad de que algo ocurra (P) y la probabilidad

de que no ocurra (1-P), o, lo que es lo mismo, el cociente entre el número de posibles "éxitos" (si denominamos así al resultado que nos interesa) y el de posibles "fracasos" (resultados que no nos interesan), si todos los resultados son igualmente posibles. Si llamamos a los éxitos, f a los fracasos, r al total de posibles resultados del evento ($r = e + f$), y w a las *odds*, es evidente que

$$P = e/r = e/(e + f)$$

y también

$$w = P/(1-P) = e/f$$

The odds are two to one that it will rain today quiere decir que es dos veces más probable que llueva a que no llueva. Las *odds* de que llueva serán de dos a uno, 2/1, o sea, 2, mientras que la probabilidad de lluvia será de dos a tres, 2/3. Si de un grupo de 100 personas que asisten a un banquete, 85 presentan al día siguiente vómitos y diarrea, la probabilidad de gastroenteritis será $85/100 = 0.85$, mientras que las *odds* serán 85 a 15, o sea, $85/15 \approx 5.7$. El valor de *odds* es siempre mayor o igual que el de la probabilidad, ya que, a igualdad de numeradores (e), el denominador de la probabilidad ($e + f$) es siempre mayor o igual que el de las *odds* (f). La probabilidad nunca excede de uno, mientras que las *odds* exceden de la unidad siempre que haya más posibilidades de éxito que de fracaso. Si suponemos una serie de sucesos en los que cada uno es más posible que el anterior, su probabilidad se acercará a uno hasta llegar a la unidad en el caso del suceso completamente seguro. En esa misma serie, las *odds* aumentarán hacia infinito y serán "infinitas" (∞) en el caso de la situación que seguramente ocurrirá.

Cuando los posibles éxitos son pocos respecto a los posibles fracasos, es decir, cuando el éxito es poco probable, las *odds* se aproximan mucho a la probabilidad. Si, por ejemplo, la probabilidad de un suceso es 1/100, las *odds* a favor de que ocurra serán 1/99 (y las *odds* en contra 99/1 = 99).

LA ODDS RATIO EN LOS ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES

Es relativamente sencillo demostrar aritméticamente que, excepto en enfermedades de alta prevalencia, la

"razón de *odds*" u *odds ratio* deducida de los estudios de casos y controles (o casos y testigos) es una aproximación muy exacta al riesgo relativo. El razonamiento correspondiente ha sido expuesto por distintos autores.^{26,27,35,36}

Al explicar esa idea, en los textos de epidemiología escritos en español o traducidos del inglés se usaron expresiones como "desigualdad relativa",⁷ "razón de los productos cruzados",⁹ "posibilidades relativas",³⁷ "aproximación al riesgo relativo"³⁸ o "riesgo relativo estimado",³⁹ sin citar el término *odds ratio*, de manera que resulta difícil comprender que se está hablando de lo que así se denomina en las publicaciones en inglés. Otras veces se utilizaron traducciones inapropiadas, como "relación de probabilidad",¹³ "razón de probabilidad"¹⁴ o "relación impar",¹⁵ que crean problemas conceptuales importantes.

DISCUSIÓN DE LAS POSIBLES TRADUCCIONES DE ODDS RATIO

Como dividir una fracción por otra es lo mismo que multiplicar la primera por la inversa de la segunda, en los estudios de casos y controles la *odds ratio* suele calcularse determinando el cociente (la razón) de los productos en diagonal ("productos cruzados") de los datos de la tabla 2 x 2 (o "tetracórica"). Por ello los autores de habla inglesa^{16,22,23} la llaman a veces *cross product ratio* (nótese la *s*), expresión perfectamente descriptiva (aunque se refiere más al cálculo que al concepto) cuya traducción literal es "razón de (los) productos cruzados". No obstante, en textos ingleses también se ven las expresiones *cross product*¹⁷ y *cross product ratio*,⁴⁰ las traducciones literales son "producto cruzado" y "razón del producto cruzado". Tanto *cross product* y *cross product ratio* como sus traducciones literales deben ser consideradas incorrectas para designar la *odds ratio*, ya que no existe un producto cruzado, sino dos, y la *odds ratio* es el cociente entre ambos.

Otras expresiones con las que se tradujo *odds ratio* a nuestro idioma tampoco son adecuadas. La expresión "razón de momios" tiene su origen en el hecho de que, en las apuestas hípcas mexicanas, "momio" se utiliza de manera similar a *odds* en inglés. El inconveniente de esta expresión es que, en esa acepción, "momio" es un localismo (no recogido en ningún diccionario que conozcamos) que provoca extrañeza en muchos países

hispanohablantes, donde no se usa en el lenguaje corriente. En Chile y Argentina “momio” es un insulto aplicado a personas de mentalidad reaccionaria.

“Relación de probabilidad”¹³ y “razón de probabilidad”¹⁴ son traducciones incorrectas de *odds ratio*, porque confunden los conceptos matemáticos de *odds* y probabilidad que son completamente distintos.

“Relación impar” se empleó en la traducción del libro de Morton;¹⁵ es un disparate del traductor, que confundió un sustantivo con un adjetivo.

“Desigualdad relativa” es comúnmente utilizada en América Latina, probablemente por la difusión del libro de Guerrero, González y Medina.⁷ Este término podría ser intuitivamente apropiado, ya que expresa una idea más o menos similar a la de *odds ratio*, que también alude de alguna manera a la desigualdad relativa de los dos grupos que se comparan. Ciertamente es, como señala Rigau Pérez,² que el término “desigualdad” sugiere que lo que se divide son diferencias y, en ese sentido, tiende a confundir.

La necesidad de traducir no sólo *odds ratio* sino también *odds* fue perentoria para los autores de la versión española¹² del diccionario de Last, ya que en la versión original inglesa⁴⁰ están ambos términos. Los autores de la versión española resolvieron el problema traduciendo *odds ratio* como “razón de ventaja” (quizá siguiendo la versión española del diccionario de estadística de Kendall)¹¹ y *odds* como “ventaja” a secas. Sin embargo, en otras ocasiones *odds* se empleó como “probabilidades” (entradas “logit” y “razón de ventaja”), con lo que se presentó una enorme confusión (esto muestra una labor de traducción descuidada). Utilizar *odds* como “ventaja” limita el significado de esta palabra en español. Una frase como “la ventaja de enfermedad es de 7 a 20”, es extraña en nuestro idioma. Igual de raras son las expresiones “razón de ventaja de exposición”, “razón de ventaja de enfermedad” y “razón de ventaja de riesgo” propuestas en dicho diccionario como traducciones de *disease odds ratio*, *exposure odds ratio*, y *risk odds ratio*.

Las traducciones de *odds* como “oposición de probabilidades contrarias” y de *odds ratio* como “razón de oposiciones” que propone Rigau Pérez² también limita el significado de la palabra “oposición”. Por ejemplo, la traducción de *exposure odds ratio* sería “razón de oposiciones de exposición”, expresión inapropiada.

Becerra³ propone “probabilidad relativa” como traducción de *odds*, ya que, dice, se trata de “la probabilidad de que el suceso ocurra relativa a la probabilidad de que

no ocurra”. Indica también que “el *odds* de un suceso es, esencialmente, el cociente de las probabilidades complementarias relacionadas con tal suceso”. A pesar de que esto es cierto, el uso matemático habitual del adjetivo “relativo/a” implica la existencia de un patrón (la densidad del agua en “densidad relativa”, la incidencia en la población general en “riesgo relativo”) que se toma como denominador común de todos los posibles valores de la magnitud que se considera. En *odds* no existe tal patrón, ya que el denominador de cada *odds* es la probabilidad de que ese mismo suceso no ocurra. Por ello, la traducción de *odds* como “probabilidad relativa” no es matemáticamente conveniente.

Las traducciones de *odds* como “suertes” —que Porta Serra⁴ atribuye a Ruiz y Ruiz—, o de “oportunidades” —que Rigau Pérez² indica que aparece la versión española de la *Epidemiología clínica* de Sackett— podrían ser aceptadas. En contra del primer término se podría aducir su connotación relativa a “azar”. En cuanto a “oportunidades”, igual que “ocurrencia” u “ocurrencias” (términos no propuestos por nadie que sepamos) serían traducciones apropiadas de *odds*. No obstante, a nuestro juicio existe un término mejor.

En la edición mexicana³⁷ del texto de epidemiología de MacMahon, Abelardo Temoche tradujo *relative odds* como “posibilidades relativas”. Análogamente, podríamos traducir *odds ratio* como “razón de posibilidades”. De esta manera en nuestro idioma “posibilidades” (en plural, como *odds*) tendría un sentido matemático equivalente al inglés *odds*, a saber, la razón entre la probabilidad de que un suceso ocurra y la probabilidad de que no ocurra. O, dicho de otra forma, el cociente entre el número de posibles “éxitos” y el de posibles “fracasos” en un evento.

En el español coloquial el término “posibilidades” se usa con un sentido que concuerda bastante con ese significado matemático de *odds*. *All the odds are against us* equivale perfectamente a “tenemos todas las posibilidades en contra” y, si en un grupo de 27 personas, 7 son enfermos y 20 sanos (*the disease odds are 7 to 20*), “suena bien” decir que “las posibilidades de enfermedad son 7 a 20”. *The odds are three to one that it will rain today* puede equivaler a “las posibilidades de que llueva hoy son tres a una”. En español se habla de “posibilidades” (en plural), más que de “posibilidad” de un suceso, lo cual concuerda con el hecho de que las *odds* a menudo exceden de uno, cosa que nunca ocurre con la probabilidad. Por último, en el lenguaje cotidiano suele decirse

que "Fulano tiene infinitas posibilidades de que le toque el premio" si se sabe que compró (casi) todos los números del sorteo. Con esto se expresa una de las propiedades matemáticas más importantes de las *odds*, la de las posibilidades: que tienden a infinito cuando la probabilidad del suceso se acerca a uno.

CONCLUSIONES

Expresiones como *odds ratio*, *odds of disease*, *log odds* y otras en las que se utiliza el término *odds*, son cada vez más frecuentes en bioestadística y epidemiología y hacen conveniente encontrar un término en español que exprese el sentido matemático de *odds*, que es el mismo en todas ellas. "Posibilidades" (en plural, como el inglés *odds*) es el término más apropiado. La traducción de *odds ratio* sería "razón de posibilidades". *Exposure odds ratio* y *disease odds ratio*, se traducirían como "razón de posibilidades de exposición" y "razón de posibilidades de enfermedad" respectivamente. La expresión *logit* o *log odds*, que se emplea en los modelos de regresión logística, no es más que una abreviatura de *logarithm of the odds* y puede utilizarse como "logaritmo

de las posibilidades" (aunque quizá convenga abreviar esta expresión). "Razón de productos cruzados" y "posibilidades relativas" son traducciones correctas de *cross products ratio* y de *relative odds*, pero son sinónimos del término principal, como sus originales ingleses.

Es evidente la necesidad señalada por Porta Serra⁴ de que, al menos durante unos años, cuando se traduzca *odds ratio* se mencione entre paréntesis en inglés, al menos la primera vez que aparezca. Si en las traducciones científicas se toma esta precaución siempre que se encuentre un término cuya correspondencia semántica no es clara, se evitarán muchos problemas. La confusión terminológica se ha señalado recientemente⁴¹ como uno de los principales problemas que presenta la enseñanza de la estadística, y esto también puede aplicarse a la epidemiología.

AGRADECIMIENTO

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento al revisor anónimo, gracias a cuyos comentarios pudimos corregir algunos errores de la primera versión de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Editorial. *Gac Sanit* 1990;16:35.
2. Rigau Pérez JG. Traducción del término "odds ratio". *Gac Sanit* 1990;16:35.
3. Becerra JE. Traducción del término "odds ratio". *Gac Sanit* 1990;16:36.
4. Porta Serra M. Traducir *or* no traducir: ¿es esa la cuestión? *Gac Sanit* 1990;16:38-39.
5. Martín Moreno JM. Oportunidad relativa: reflexiones en torno a la traducción del término "odds ratio". *Gac Sanit* 1990;16:37.
6. *Bol Of Sanit Panam*. 1991;111(5):481-483. [Comentario de la Redacción]
7. Guerrero R, González CL, Medina E. Estudios de casos y controles o retrospectivos. En: *Epidemiología*. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano 1981;101-111.
8. Gálvez Vargas R, Delgado Rodríguez M. Estudios de casos y controles. En Piédrola Gil G, Domínguez Carmona M, Cortina Greus P *et al*, comp. *Medicina preventiva y salud pública*. 8a. ed. Barcelona: Salvat; 1988: 115-124.
9. Malacara Hernández JM. Bases para la investigación biomédica. México, DF: Distribuidora y Editora Mexicana, 1987:198.
10. Alvarez-Dardet C, Bolumar F, Porta Serra M. Tipos de estudios. *Med Clin (Barc)* 1987;89:296-391.
11. Kendall GM, Buckland WR. *Diccionario de estadística*. Madrid: Pirámide, 1976. (Trad.: Morales E. Ed. orig.: Ref. 24).
12. Last JM. *Diccionario de epidemiología*. Barcelona: Salvat, 1989. (Trad.: Fontán Fontán F. Revisión científ.:

TRADUCCIÓN DEL TÉRMINO *ODDS RATIO*

- Laporte Roselló JR. Ed. orig.: Ref. 48).
13. Backett EM, Davies AM, Petros-Barvazian A. El concepto de riesgo en la asistencia sanitaria. Ginebra: OMS; 1985;23,102; Cuadernos de salud pública No. 76. (No consta traductor. Ed. orig.: Ref. 27).
 14. Lwanga SK, Lemoshow S. Determinación del tamaño de las muestras en los estudios sanitarios: Manual práctico. Ginebra: OMS, 1991. (No consta traductor. Ed. orig.: Sample size determination in health studies: a practical manual. Ginebra: WHO, 1991).
 15. Morton RF, Hebel JR. Bioestadística y epidemiología. 2a. ed. México, DF: Interamericana, 1985; 109. (Trad.: De la Garza Estrada VA. Ed. orig.: A study guide to epidemiology and bioestadistics. Rockville, Maryland: Aspen, 1984).
 16. Susser M. Epidemiology in the US after world war II: The evolution of technique. En: Epidemiology, health, and society. Nueva York: Oxford University, 1987:36.
 17. Lilienfeld AM, Lilienfeld DC. Foundations of epidemiology. 2a. ed. Nueva York: Oxford University, 1980:209.
 18. Marriott FHC, ed. A dictionary of statistical terms. 5th ed. Essex: Longman, 1990:146.
 19. Backett EM, Davies AM, Petros-Barvazian A. The risk approach in health care. Ginebra: WHO, 1984.
 20. Parker SP, ed. McGraw-Hill dictionary of scientific and technical terms. 4a. ed. Nueva York: McGraw-Hill, 1989.
 21. Lapedes DN, ed. McGraw-Hill dictionary of physics and mathematics. Nueva York: McGraw-Hill, 1978.
 22. Landau S, Lovell Becker E, Butterfield WJH *et al.*, eds. International dictionary of medicine and biology. Nueva York: John Wiley, 1986;vol.3:2416.
 23. Lovell Becker E, ed. Churchill's medical dictionary. Nueva York: Churchill Livingstone, 1989.
 24. Walker PMB, ed. Cambridge dictionary of science and technology. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
 25. Blalock HM. Social statistics. Nueva York: McGraw-Hill, 1979:311.
 26. Schlesselman JJ. Case-control studies. Oxford: Oxford University Press, 1982:33-34.
 27. Breslow NE, Day NE. Statistical methods in cancer research, Vol 1: The analysis of case-control studies. Lyon: WHO-International Agency for Research on cancer; 1980:69-73. (IARC Scientific Publications No. 32).
 28. Moliner M. Diccionario del uso del español. Madrid: Gredos, 1987:H-Z:939.
 29. Collazo JL. Diccionario enciclopédico de términos técnicos inglés-español, español inglés en tres volúmenes. Nueva York: McGraw-Hill, 1986:97.
 30. Stein J, ed. The Random House dictionary of the English language. Nueva York: Random House, 1973:998.
 31. Hornby AS. Oxford advanced learner's dictionary of current English. 3a. ed. Oxford: Oxford University Press, 1974:580.
 32. Daintith J, Nelson RD. The Penguin dictionary of mathematics. Londres: Penguin, 1989.
 33. James G, James R. Mathematics dictionary. Princetown, New Jersey: D. Van Nostrand, 1949.
 34. Bockett P, Levine A. Statistic and probability and their applications. Nueva York: Saunders, 1984:81.
 35. Mausner J, Kramer S. Epidemiology: An introductory text. 2a. ed. Filadelfia: WB Saunders, 1985:166-174.
 36. MacMahon B, Pugh T. Epidemiology: Principles and methods. Boston: Little Brown, 1970:270-273.
 37. MacMahon B, Pugh T. Principios y métodos de epidemiología. 2a. ed. México, DF: La Prensa Médica Mexicana, 1975:253. (Trad.: Temoche A. Ed. orig.: Ref. 44).
 38. San Martín H, Martín Herrera AC, Carrasco de la Peña JL. Epidemiología: teoría, investigación y práctica. Madrid: Díaz de Santos, 1986:325.
 39. Ahlbom A, Norell S. Fundamentos de epidemiología. Madrid: Siglo XXI, 1987. (Trad.: De Pedro Cuesta J. Revisión: Cátedra de Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina, Universidad de Sevilla, España. Ed. orig. en inglés: Introduction to modern epidemiology. Chestnut Hill, Massachusetts: Epidemiology Resources, 1984:102).
 40. Last JM. A dictionary of epidemiology. 2a. ed. Nueva York: Oxford University Press, 1988:91.
 41. Watts DG. Why is introductory statistics difficult to learn? And what can we do to make it easier? Am Stat 45(4):290-291, 1991.