

EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas
www.evidenciasenpediatria.es

Fundamentos de medicina basada en la evidencia

Medidas de impacto potencial en epidemiología (1). Medidas de impacto absolutas

Ortega Páez E¹, Molina Arias M²

¹UGC Maracena. Distrito Granada-Metropolitano. Granada. España.

²Servicio de Gastroenterología. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

Correspondencia: Eduardo Ortega Páez, edortegap@gmail.com

Palabras clave en español: métodos epidemiológicos; estudios de casos y controles; estudios de cohortes; medición del riesgo/estadística y datos numéricos.

Palabras clave en inglés: epidemiologic methods; case-controls studies; cohort studies; risk assessment/statistics & numerical data.

Fecha de recepción: 30 de noviembre de 2017 • **Fecha de aceptación:** 5 de diciembre de 2017

Fecha de publicación del artículo: 13 de diciembre de 2017

Evid Pediatr. 2017;13:62.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Ortega Páez E, Molina Arias M. Medidas de impacto potencial en epidemiología (1). Medidas de impacto absolutas. Evid Pediatr. 2017;13:62.

Para recibir Evidencias en Pediatría en su correo electrónico debe darse de alta en nuestro boletín de novedades en
<http://www.evidenciasenpediatria.es>

Este artículo está disponible en: <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2017;13:62>.

©2005-17 • ISSN: 1885-7388

Medidas de impacto potencial en epidemiología (1). Medidas de impacto absolutas

Ortega Páez E¹, Molina Arias M²

¹UGC Maracena. Distrito Granada-Metropolitano. Granada. España.

²Servicio de Gastroenterología. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

Correspondencia: Eduardo Ortega Páez, edortegap@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En epidemiología, el estudio de la relación entre los factores de riesgo y la enfermedad puede realizarse de varias maneras. Se puede describir si la asociación es debida o no al azar con un nivel de confianza determinado, habitualmente el 95% mediante pruebas de significación. Un nivel mayor de complejidad y de información es describir la fuerza y dirección de la asociación mediante medidas de efecto o asociación, como son el riesgo relativo (RR)¹ en estudios de cohortes y la *odds ratio* (OR)² en estudios de casos y controles. Un nivel todavía mayor de información es describir el posible impacto potencial en la población que pudiera tener la eliminación del factor de riesgo en cuestión sobre el desarrollo de la enfermedad; son las medidas de impacto potenciales, de las que solo es posible su cálculo en diseños de prevención de enfermedad como los estudios de cohortes y casos y controles. Las medidas de impacto potenciales las podemos dividir en absolutas (MIA), cuando miden el exceso de riesgo en los expuestos en la población que se toma de referencia, y en relativas (MIR), cuando miden el porcentaje de riesgo que es debido a la exposición. Si cuantificamos el número de personas que están

en riesgo o presentan el evento de interés, tenemos los números de impacto potenciales (NIP). En este documento nos dedicaremos a las medidas y números de impacto potenciales absolutos (NIPA).

MEDIDAS DE IMPACTO POTENCIALES ABSOLUTAS EN ESTUDIOS DE COHORTES

Ya se ha comentado que son aquellas que miden el exceso de riesgo en las personas expuestas en la población de referencia. Su aplicación es de gran interés para la planificación sanitaria, ya que nos pueden dar una idea de lo que se podría obtener en beneficio de salud si se eliminara el factor de riesgo.

Con fines didácticos, para ilustrar este capítulo, utilizaremos un estudio ficticio de cohortes donde se estudia la relación entre el tabaquismo materno y el bajo peso al nacimiento durante un año, la cohorte expuesta con 230 embarazadas fumadoras y la cohorte no expuesta con 320 madres no fumadoras (tabla 1).

Tabla 1. Medidas y números de impacto absolutos en estudios de cohortes

	Bajo peso al nacimiento		Total
	Sí	No	
Madres fumadoras			
Sí	30	200	230
No	20	300	320
Total	50	500	550
$I_e = 30 / 230 = 0,13 = 13\%$ (IC 95: 8,6 a 17,4)		$I_o = 20 / 320 = 0,062 = 6,2\%$ (IC 95: 3,6 a 8,9)	

$$RR = \frac{0,13}{0,062} = 2,09 \text{ (IC 95: 1,2 a 3,5)}$$

$$(Pe) = 230 / 550 = 0,418 = 42\%$$

Medidas de impacto absolutas

$$RAE = I_e - I_o = 0,13 - 0,062 = 0,068 \text{ (IC 95: 0,016 a 0,12)}$$

$$RAP = RAE \times P_e = 0,068 \times 0,42 = 0,028 \text{ (IC 95: 0,0071 a 0,049)}$$

Números de impacto absolutos

$$NIE = I / RAE = 1 / 0,068 = 14,7 = 15$$

$$IC \ 95 = I / \text{lim. inf. RAE a } I / \text{lim. sup. RAE} = 9 \text{ a } 59$$

$$NIP = I / RAP = 1 / 0,028 = 35,7 = 36$$

$$IC \ 95 = I / \text{lim. inf. RAP a } I / \text{lim. sup. RAP} = 13 \text{ a } 158$$

Riesgo atribuible en los expuestos (RAE) o riesgo atribuible³

Cuando la población de referencia es la expuesta. Es la diferencia absoluta de incidencia riesgo entre las personas expuestas (I_e) y las no expuestas (I_o): $RAE = I_e - I_o$. Mide la cantidad de incidencia de enfermedad que puede ser debida al factor de riesgo, en otras palabras, el riesgo de los sujetos expuestos que se debe exclusivamente a la exposición. En nuestro ejemplo sería:

$$RAE = I_e - I_o = \frac{30}{230} - \frac{20}{320} = 0,13 - 0,062 = 0,068$$

Si suprimimos el tabaco en las embarazadas fumadoras, evitaríamos por término medio 6,8 (redondeando 7) recién nacidos de bajo por cada 100 nacimientos en un año.

Cuando no conocemos la incidencia en los expuestos, podemos deducir el RAE desde el riesgo relativo (RR) (tabla 1):

$$RAE = I_o (RR - 1) = 0,062 (2,09 - 1) = 0,068.$$

Riesgo atribuible poblacional (RAP)³

Cuando la población de referencia es la población general. Representa la cantidad de incidencia que puede ser atribuida al factor de riesgo en la población general. Se calcula por la diferencia de incidencias de la población general (I_p) y la incidencia de los no expuestos (I_o):

$$RAP = I_p - I_o.$$

Lo habitual es que I_p no sea conocida, entonces se puede calcular a partir del RAE y la proporción de expuestos en la población diana del estudio (P_e): $RAP = RAE \times P_e$. En nuestro ejemplo,

$$RAP = 0,068 (230/550) = 0,28.$$

Si suprimimos el tabaco en la población general, evitaríamos aproximadamente tres recién nacidos de bajo peso cada 100 nacimientos al año.

Cálculos de los intervalos de confianza al 95%

Hasta ahora las estimaciones que hemos hecho son puntales, pero es deseable conocer los intervalos de confianza del 95% (IC 95), ya que nos van a permitir saber si los resultados pueden deberse o no al azar. Al ser diferencia de riesgos, el intervalo no debe contener el valor 0. En el caso del RAE, al ser una diferencia de riesgos, se puede calcular aplicando la fórmula de Wald para el IC 95 de las diferencias de proporciones⁴ y sustituyendo en la formula por los límites superiores e inferiores del IC 95 del RAE (tabla 1).

MEDIDAS DE IMPACTO POTENCIALES ABSOLUTAS EN ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES

Con fines didácticos utilizaremos un estudio de casos y controles donde se analiza la relación entre la infección por *Helicobacter pylori* (HP) y la presencia de pólipos colorrectales en niños. Se seleccionaron pacientes con pólipos colorrectales y controles sanos y se recogieron en ambos grupos los antecedentes de infecciones por HP⁵ (tabla 2).

Riesgo atribuible en los expuestos (RAE) o riesgo atribuible³

El diseño no nos permite calcular directamente incidencias. Podemos calcular la proporción de expuestos en la población de estudio (P_e) y la incidencia en los no expuestos (I_o), asumiendo que los controles son representativos de la población y que la incidencia de la enfermedad es baja (< 10%). Bajo estas circunstancias la OR se puede aproximar al RR.

Tabla 2. Medidas y números de impacto absolutos en estudios de casos y controles

<i>Helicobacter pylori</i>	Niños con pólipos colónicos		Total
	Sí	No	
Sí	20	6	26
No	15	21	36
Total	35	27	62
OR = 20 × 21 / 6 × 15 = 4,67 (IC 95: 1,51 a 14,41)		$I_o = 1\%$	Pcte = 6 / 27 = 0,22 = 22%

Medidas de impacto absolutas

$$RAE = \frac{I_o (OR - 1)}{P_{cte} (OR - 1) + 1} = \frac{0,01 (4,67 - 1)}{0,22 (4,67 - 1) + 1} = 0,0203 = 2,02\%$$

$$RAP = RAE \times P_{cte} = 0,020 \times 0,22 = 0,0044.$$

Números de impacto absolutos

NIE = $I / RAE = I / I_o (OR - 1)$ 27,1 = 28
 IC 95 = I / I_o (lim. sup. OR - 1) a I / I_o lim. inf. OR - 1) = 8 a 196
 NIP = $I / I_o \times P_{cte} \times (OR - 1) = I / 0,01 \times 0,22 \times (4,67 - 1) = 122,7$
 IC 95 = $I / I_o \times P_{cte}$ (lim. sup. OR - 1) a $I / I_o \times P_{cte} \times$ (lim. inf. OR - 1) = 35 a 881

El RAE se utiliza cuando la población de referencia es la expuesta. Aunque se puede calcular al igual que en los estudios de cohortes, sustituyendo el RR por la OR, es una mala aproximación ($RAE = I_e - I_o - OR$). La mejor aproximación es la siguiente:

$$RAE = I_e - I_o = \frac{I_o (OR - 1)}{P_{cte} (OR - 1) + 1}$$

Generalmente, la incidencia en los no expuestos no es conocida (I_o); puede aproximarse por la incidencia en la población general, que puede extraerse de estudios previos recogidos en la bibliografía. P_{cte} representa la proporción de controles expuestos en la población de estudio.

En nuestro ejemplo:

$$OR = 20 \times 61 / 6 \times 15 = 4,67; IC\ 95: 1,51 \text{ a } 14,41.$$

Supongamos que $I_o = 1\%$. $P_{cte} = 6 / 27 = 0,22$, sustituyendo en la fórmula:

$$RAE = \frac{0,01 (4,67 - 1)}{0,22 (4,67 - 1) + 1} = 0,0203 = 2,02\%$$

Si erradicamos el HP en los pacientes con infección por HP, evitaríamos por término medio 202 pólipos colónicos por cada 10 000 personas.

Riesgo atribuible poblacional (RAP)³

El cálculo se realiza al igual que en los estudios de cohortes sustituyendo la P_e por la P_{cte} .

$$RAP = RAE \times P_{cte} = 0,020 \times 0,22 = 0,0044.$$

Si erradicamos el HP en la población general, evitaríamos por término medio 44 pólipos colónicos por cada 10 000 personas.

El cálculo de los IC 95 no es posible ya que no conocemos los IC de la incidencia en la población general ni de los controles expuestos.

NÚMEROS DE IMPACTO POTENCIALES ABSOLUTOS EN ESTUDIOS DE COHORTES⁶

Para el clínico es difícil a veces poder entender las medidas de impacto que nos hablan de personas en riesgo desde un nivel general; es más intuitivo si lo traducimos a nivel individual. Por extrapolación al número necesario a tratar (NNT), que traduce el número de sujetos que se benefician o se perjudican por una intervención determinada, tenemos los números de impacto (NI), que hacen referencia al número de sujetos que se benefician o se perjudican por la exposición al

factor de riesgo y que se corresponden con el recíproco de las medidas de impacto. Aportan información adicional sobre el riesgo y beneficio de las intervenciones, pueden calcularse los IC 95, pero presentan el inconveniente, al igual que los NNT, de que cuando las medidas de impacto de donde provienen no son significativas, el IC 95 es de difícil interpretación, por lo no se aconseja su uso en esos casos.

Número de impacto en los sujetos expuestos (NIE)

Es el número de individuos expuestos entre los que un caso es debido al factor de riesgo. Se calcula por el inverso RAE.

$$NIE = I / RAE = I / I_e - I_o.$$

En nuestro ejemplo:

$$NIE = I / 0,068 = 14,7 \approx 15.$$

Por término medio, por cada 15 embarazadas fumadoras habrá un recién nacido de bajo peso atribuible al tabaco por año.

Número de impacto poblacional (NIP)

Es el número de personas de la población entre las que un caso es atribuible al factor de efecto. Es el inverso de la RAP.

$$NIP = I / RAP = RAE \times P_e.$$

En nuestro ejemplo:

$$NIP = I / 0,028 = 35,7 \approx 36.$$

Por término medio, por cada 36 embarazadas en la población general, una tendrá un recién nacido de bajo peso atribuible al tabaco por año.

Cálculos de los intervalos de confianza del 95%⁷

En el caso del NIE, el límite inferior se calcula sustituyendo el límite superior del IC 95 del RAE y el superior por el inferior (tabla 1).

Para el caso del NIP es más complejo. Podemos expresar el NIP en función del RR como sigue:

$$NIP = I / [I_o \times P_e (RR - 1)].$$

Así, sustituyendo al igual que antes, los límites superiores por los inferiores del RR y viceversa, obtenemos los IC 95 (tabla 1).

NÚMEROS DE IMPACTO POTENCIALES ABSOLUTOS EN ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES⁶

Número de impacto en los sujetos expuestos (NIE)

Para el cálculo de los intervalos de confianza es mejor expresarlo en función de la OR:

$$\text{NIE} = I / I_o (OR - 1) = 0,01 (4,67 - 1) = 27,2 \approx 28.$$

Por término medio, por cada 28 personas que tienen infección por HP hay una que presenta pólipo colónico.

Número de impacto poblacional (NIP)

El cálculo se realiza a partir de I_o y P_{cte} y OR.

$$\text{NIP} = I / I_o \times P_{cte} \times (OR - 1).$$

Sustituyendo:

$$\text{NIP} = I / 0,01 \times 0,22 \times (4,67 - 1) = 122,7 \approx 123.$$

Por término medio, por cada 123 personas en la población general hay una persona con pólipo colónico atribuible a la infección por HP.

Cálculos de los intervalos de confianza del 95%⁷

El proceso es idéntico al visto en el estudio de cohortes pero con los intervalos de confianza de la OR, el límite inferior se sustituye por el superior de la OR y viceversa (tabla 2).

BIBLIOGRAFÍA

1. Molina Arias M, Ochoa Sangrador C. Estudios observacionales (II). Estudios de cohortes. *Evid Pediatr.* 2014;10:14.
2. Molina Arias M, Ochoa Sangrador C. Estudios observacionales (III). Estudios de casos y controles. *Evid Pediatr.* 2014;10:33.
3. Nieto FJ, Peruga A. Riesgo atribuible: sus formas, usos e interpretación. *Gac Sanit.* 1990;18:112-7.
4. Papel de la estadística. En: Argimón JM, Jiménez J. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica.* Madrid: Elsevier; 2004. p. 257.
5. Cuestas Montañés E, Ortega Páez E. La presencia de *Helicobacter pylori* en pólipos colorrectales no garantiza asociación causal. *Evid Pediatr.* 2012;8:62.
6. Heller RF, Dobson AJ, Attia J, Page J. Impact numbers: measures of risk factor impact on the whole population from case-control and cohort studies. *J Epidemiol Community Health.* 2002;56:606-10.
7. Hildebrandt M, Bender R, Gehrman U, Blettner M. Calculating confidence intervals for impact numbers. *BMC Med Res Methodol.* 2006;6:32.