

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 (2). Medidas de impacto relativas

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: 9 de julio de 2018 • **Fecha de aceptación:** 12 de julio de 2018

Fecha de publicación del artículo: 18 de julio de 2018

Evid Pediatr. 2018;14:14.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Ortega Páez E, Molina Arias M. Medidas de impacto potencial en epidemiología (2). Medidas de impacto relativas. Evid Pediatr. 2018;14:14.

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;13:14>.

©2005-18 • ISSN: 1885-7388

Medidas de impacto potencial en epidemiología (2). Medidas de impacto relativas

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 el número anterior se revisaron las medidas de impacto absolutas, aquellas que cuantifican el exceso de riesgo en los expuestos en la población que se toma de referencia¹. A continuación, se revisan las medidas de impacto relativas, aquellas que miden el porcentaje de riesgo que es debido a la exposición y los números de impacto potenciales cuando cuantificamos el número de personas que están en riesgo o presentan el evento de interés.

MEDIDAS DE IMPACTO POTENCIALES RELATIVAS EN ESTUDIOS DE COHORTES

Miden el porcentaje de riesgo que es debido a la exposición y ofrecen la posible magnitud del daño de esta sobre el evento, aportando con ello una posible actuación en salud pública. Según a la población que estén referenciadas, distinguimos entre fracción atribuible en los expuestos (FAE) si la población de referencia es la expuesta y fracción atribuible poblacional (FAP) si la población referenciada es la población general.

Con fines didácticos, para ilustrar este capítulo, seguiremos el ejemplo ya visto en el número anterior¹, 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).

Fracción atribuible en los expuestos (FAE)²

También llamada fracción etiológica o porcentaje de riesgo atribuible. Cuando la población de referencia son los expuestos. Nos indica el porcentaje de incidencia de enfermedad que evitaríamos en los expuestos, una vez eliminado el factor de riesgo. Sería la diferencia entre la incidencia de la población expuesta (I_e) y la población no expuesta (I_o) dividida por la incidencia de la población expuesta: $FAE = I_e - I_o / I_e$.

En nuestro ejemplo sería:

$$FAE = \frac{I_e - I_o}{I_e} = \frac{(30/320) - (20 - 320)}{30/320} = \frac{0,13 - 0,062}{0,13} = 0,523 = 52,3\%$$

Si suprimimos el tabaco en las embarazadas fumadoras, evitaríamos por término medio 52 recién nacidos de bajo peso por cada 100 nacimientos en un año.

Tabla 1. Medidas y números de impacto relativos 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)	

$$RR = \frac{0,13}{0,062} = 2,09 \text{ (IC 95: 1,2 a 3,5)} \quad (P_{ce}) = 30 / 550 = 0,6 = 60\%$$

Medidas de impacto relativas

$$FAE = I_e - I_o / I_e = 0,13 - 0,062 / 0,13 = 0,5215 \text{ (IC 95: 0,017 a 0,72)}$$

$$FAP = FAE \times P_{ce} = 0,5215 \times 0,6 = 0,3129 = 31,29\% \text{ (IC 95: 0,041 a 0,50)}$$

Números de impacto relativos

$$NICE = I / FAE = 1 / 0,52 = 1,91 = 2$$

$$IC \ 95 = I / \text{lim inf FAE a } I / \text{lim sup FAE} = 1,3 \text{ a } 5,8$$

$$NIC = I / FAP = 1 / 0,3129 = 3,19 = 3$$

$$IC \ 95 = I / \text{lim inf FAP a } I / \text{lim sup FAP} = 2 \text{ a } 24$$

Cuando no conocemos la incidencia en los expuestos, podemos deducir el FAE desde el riesgo relativo (RR): $FAE = RR - 1 / RR = 2,09 - 1 / 2,09 = 0,5215 = 52,15\%$ (tabla 1).

Cuando la incidencia en los expuestos es mayor que la de no expuestos, como en el caso anterior, el factor de exposición se comporta como factor de riesgo. Al contrario, si la incidencia de los no expuestos es mayor se comporta como factor protector, en tal caso hablamos de fracción prevenible en los expuestos (FPE), y se expresa en función del RR, $FPE = 1 - RR$.

Fracción atribuible poblacional (FAP)²

También llamada fracción etiológica poblacional o porcentaje de riesgo atribuible proporcional poblacional. Cuando la población de referencia es la población general (I_p). $FAP = I_p - I_o / I_p$. Como la Incidencia en la población general no es conocida normalmente, se puede estimar a partir de la proporción de casos expuestos (P_{ce}). $FAP = FAE \times P_{ce}$. En nuestro caso, $FAP = 0,5215 \times 30 / 50 = 0,5215 \times 0,6 = 0,3129$. Si suprimimos el tabaco en la población general, evitaríamos por término medio 31 recién nacidos de bajo peso cada 100 nacimientos al año. Al igual que con el FAE en el caso que tome valores negativos el factor de riesgo sería protector, hablamos de Fracción prevenible poblacional (FPE). En función del RR y si los casos son representativos de la población general se estima por la población de expuestos de la población de estudio $FPE = P_e (1 - RR)$.

Cálculos de los intervalos de confianza al 95%

Las estimaciones puntuales, vistas hasta ahora, deben acompañarse de los intervalos de confianza al 95% (IC 95), para valorar si los resultados pueden ser debidos al azar. Si el IC 95 incluye el valor cero nos indica ausencia de efecto. Los intervalos de confianza se realizan a partir del RR sustituyendo el

límite (lim) inferior (inf) por el límite superior (sup) del RR y el superior por el inferior del RR (tabla 1).

- En el caso de FAE, sería:
 - Límite inferior IC 95 = $\lim \sup RR - 1 / \lim \sup RR$.
 - Límite superior IC 95 = $\lim \inf RR - 1 / \lim \inf RR$.
- En el caso de FAP, sería:
 - Límite inferior IC 95 = $\lim \sup FAE \times P_{ce}$
 - Límite superior IC 95 = $\lim \inf FAE \times P_{ce}$.

MEDIDAS DE IMPACTO POTENCIALES RELATIVAS EN ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES

Con fines didácticos utilizaremos el ejemplo ya visto en el número anterior¹ sobre 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 HP³ (tabla 2).

Fracción atribuible en los expuestos (FAE)²

Como el diseño no nos permite calcular directamente incidencias acumuladas, tenemos que realizar una aproximación mediante la proporción de casos expuestos en la población de estudio (P_{ce}) 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 *odds ratio* (OR) se puede aproximar al RR.

La FAE se refiere cuando la población de referencia es la expuesta. Su cálculo a partir de la OR, $FAE = OR - 1 / OR$.

En nuestro ejemplo: $OR = 20 \times 21 / 6 \times 15 = 4,67$; IC 95: 1,51 a 14,41. Sustituyendo en la fórmula, $FAE = 4,67 - 1 / 4,67 = 0,785 = 78,57\%$ (tabla 2).

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

	Niños con pólipos colónicos		
<i>Helicobacter pylori</i>	20	6	26
Sí	15	21	36
No	35	27	62
Total	20	6	26
OR = $20 \times 21 / 6 \times 15 = 4,67$ (IC 95: 1,51 a 14,41) $P_{ce} = 20 / 35 = 0,57 = 57\%$			
Medidas de impacto relativas			
$FAE = \frac{OR - 1}{OR} = \frac{4,67 - 1}{4,67} = 0,785 = 78,5\%$ (IC 95: 0,338 a 0,93)			
FAP = $FAE \times P_{ce} = 0,785 \times 0,57 = 0,447 = 44,7\%$ (IC 95: 0,19 a 0,53)			
Números de impacto relativos			
NICE = $1 / FAE = 1 / 0,785 = 1,27 \approx 2$			
IC 95 = $1 / \lim \sup FAE$ a $1 / \lim \inf FAE = 1$ a 3			
NIC = $1 / FAP = 1 / 0,447 = 2,23 \approx 3$			
IC 95 = $1 / \lim \sup FAP$ a $1 / \lim \inf FAP = 2$ a 6			

Si erradicamos el *Helicobacter pylori* en los pacientes con infección por *Helicobacter pylori*, evitaríamos por término medio el 78,57% de los pólipos colónicos.

Fracción atribuible poblacional (FAP2)²

El cálculo se realiza igual que en los estudios de cohortes, $PAP = FAE \times P_{ce}$, siendo P_{ce} la proporción de casos expuestos. En nuestro ejemplo, $FAP = 0,785 \times 0,57 = 0,447 = 44,7\%$.

Si erradicamos el *Helicobacter pylori* en la población, evitaríamos por término medio aproximadamente el 45% de los pólipos colónicos.

Cálculos de los intervalos de confianza al 95%⁵

Los intervalos de confianza se calculan de forma análoga a lo visto anteriormente para los estudios de cohortes, pero sustituyendo El RR por la OR (tabla 2).

LIMITACIONES DE LAS MEDIDAS DE IMPACTO²

Una de las limitaciones de las medidas de impacto potencial está en su propia interpretación, esperar la eliminación de un factor de riesgo completamente es poco realista, de ahí su carácter de potencial. Otra limitación es considerar que la FAP de varios factores de riesgo de una enfermedad puede ser sumada, ya que el resultado puede suponer más del 100%. Lógicamente esto no puede tener ningún sentido biológico, se debe en este caso atender al factor con mayor fracción atribuible y mayor prevalencia para priorizar las actuaciones preventivas en salud.

NÚMEROS DE IMPACTO POTENCIALES RELATIVOS EN ESTUDIOS DE COHORTES⁴

Al igual que se comentó en el número anterior de EvP¹, tomando el inverso de las medidas de impacto relativas podemos calcular los números de impacto relativos que hacen al número de sujetos que se benefician o se perjudican por la exposición al factor de riesgo.

Número de impacto en los casos expuestos (NICE)

Nos dice el número medio de enfermos expuestos entre los que un caso es atribuible al factor de riesgo. Es el inverso de la FAE: $NICE = 1 / FAE$.

En nuestro ejemplo: $NICE = 1 / 0,523 = 1,91 \approx 2$ (tabla 1).

Por término medio, por cada dos embarazadas fumadoras se producirá un caso recién nacido de bajo peso atribuible al tabaco.

Número de impacto en los casos (NIC)

Nos habla del número medio de enfermos entre los que un caso es atribuible al factor de riesgo. Es el inverso de la FAP: $NIC = 1 / FAP$.

En nuestro ejemplo: $NIC = 1 / 0,3129 = 3,19 \approx 3$ (tabla 1).

Por término medio por cada tres recién nacidos de bajo peso uno de ellos es atribuible al consumo de tabaco.

Cálculos de los intervalos de confianza al 95%⁵

Tanto el NICE como el NIC se calculan sustituyendo el límite inferior por el límite superior de cada una de las medidas de impacto, el FAE y el FAP respectivamente (tabla 1).

NÚMEROS DE IMPACTO POTENCIALES RELATIVOS EN ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES⁴

Número de impacto en los casos expuestos (NICE)

Al igual que en los estudios de cohortes es el inverso de la FAE.

En nuestro caso, $NICE = 1 / 0,785 = 1,27 \approx 2$ (tabla 2).

Por término medio, por cada dos personas con infección por *Helicobacter pylori* y con pólipos colónicos, uno es atribuible a la infección por *Helicobacter pylori*.

Número de impacto en los casos (NIC)

Se calcula con el inverso de la FAP, Sustituyendo en nuestro caso.

$NIP = 1 / FAP = 1 / 0,447 = 2,23 \approx 3$.

Por término medio, por cada tres personas que presentan pólipos colónicos una se atribuible a la infección por *Helicobacter pylori*.

Cálculos de los intervalos de confianza al 95%⁵

El proceso es idéntico al visto en el estudio de cohortes sustituyendo el límite inferior por el superior de la medida de impacto y viceversa (tabla 2).

Características de los números de impacto

Son útiles, ya que muestran las medidas de impacto en números enteros y son fácilmente entendibles para los clínicos, por ello ayudan a la toma de decisiones y aportan una información adicional del riesgo o beneficio.

Los resultados deben mostrarse con la estimación puntual y los IC 95. Si las medidas de impacto no son significativas los IC 95 pueden ser negativos y positivos a la vez, esta circunstancia es de difícil interpretación. Se aconseja no usar en esta situación, al igual que los NNT.

Por último, el lector se preguntará qué medida escoger. La respuesta es, que depende de la prioridad del investigador. Si el investigador es un gestor en salud pública ante riesgos elevados y prevalencia de exposición elevadas la FAP será elevada y la elección será actuar sobre la población general. Si solo el RR es elevado la FAP no será tan alta, en este caso se actuará en el grupo de riesgo (FAE). Si solo la prevalencia es elevada, aunque la FAP no sea alta se darán recomendaciones a la población general.

En cambio, si el investigador es el clínico, su interés la mayoría de las veces irá en actuar sobre los pacientes expuestos y que presentan la enfermedad, ya que los tiene a mano y es más rentable su actuación. En esta circunstancia la elección es la FAE porque su concepto es más fácil de comprender ya que expresa el porcentaje de incidencia de enfermedad que evitaríamos en los expuestos una vez eliminado el factor de riesgo. Esto se puede complementar con el número de enfermos expuestos entre los que un caso es atribuible al factor de riesgo (NICE).

BIBLIOGRAFÍA

1. Ortega Páez E, Molina Arias M. Medidas de impacto potencial en epidemiología (1). Medidas de impacto absolutas. *Evid Pediatr.* 2017;13:62.
2. Llorca J, Fariñas Álvarez D, Delgado Rodríguez M. Fracción atribuible poblacional: cálculo e interpretación. *Gac Sanit.* 2001;15:61-7.
3. Cuestas Montañés E, Ortega Páez E. La presencia de *Helicobacter pylori* en pólipos colorrectales no garantiza asociación causal. *Evid Pediatr.* 2012;8:62.
4. 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.
5. Hildebrandt M, Bender R, Gehrman U, Blettner M. Calculating confidence intervals for impact numbers. *BMC Med Res Methodol.* 2006;6:32.