



## Comunicación breve

## Confusión de efectos

## Confusion of effects

Klaus Langohr\*

Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universitat Politècnica de Catalunya/BarcelonaTech, Barcelona, España

## Un ejemplo real de confusión de efectos

En 1986, Charig et al.<sup>1</sup>, publicaron los resultados de un estudio sobre los distintos tratamientos para cálculos renales. En la [tabla 1](#) reproducimos los resultados de 2 de los 3 tratamientos (cirugía abierta y nefrolitotomía percutánea), que se presentan en función del tamaño de los cálculos renales.

Calculando los porcentajes de éxito de ambos tratamientos, vemos que la cirugía abierta presentó mejores resultados, tanto en caso de los cálculos pequeños (93,1% vs. 86,7%) como en el caso de los cálculos grandes (73% vs. 68,8%). No obstante, en el resumen del artículo, los autores constatan que la tasa de éxito de los pacientes tratados con nefrolitotomía percutánea fue mayor (82,6%) que la de la cirugía abierta (78%). Esta sorprendente afirmación se confirma, si reducimos ambas tablas en una sola ([tabla 2](#)):

¿Cómo es posible que se obtenga este resultado contradictorio al analizar los datos conjuntamente? Es debido a que, a diferencia de los pacientes tratados con cirugía abierta, la mayoría de los pacientes tratados con nefrolitotomía tuvieron cálculos renales pequeños, que

tienen mayor probabilidad de éxito. Por eso, parece que este tratamiento garantiza mayor probabilidad de éxito. El tamaño de los cálculos renales es un caso típico de una variable confusora (en inglés, *confounder*).

## Definición de una variable confusora

Para que una característica (C) sea una variable confusora<sup>2</sup> en el contexto médico, ha de cumplir 2 criterios: en primer lugar, ha de estar relacionada como factor de riesgo o de protección con la evolución (E) del problema de salud de interés. En segundo lugar, su distribución ha de ser distinta en los grupos en comparación a los definidos por los tratamientos (T). El siguiente esquema ([fig. 1](#)) representa estas 2 condiciones.

Podemos comprobar que la variable «Tamaño del cálculo renal» cumple ambos requisitos: cuanto más pequeña es la piedra renal, mayor probabilidad de éxito ( $C \rightarrow E$ ) y su distribución en ambos grupos de tratamiento es distinta ( $C \leftrightarrow T$ ).

Si queremos evitar que la variable confusora distorsione la estimación de la medida de asociación entre T y E, o queremos procurar que su distribución sea la misma en los grupos a comparar, debemos ajustar la estimación por esta variable. Por ejemplo, mediante el estimador de Mantel-Haenszel o un modelo de regresión.

Es importante resaltar que no se considera variable confusora aquella característica que es efecto de las variables T y C, ya que ajustar el análisis de su relación por una consecuencia común podría provocar sesgo de selección.

## Confusión de efectos en la estimación del riesgo relativo

Veamos a nivel numérico cómo el tamaño del cálculo renal afecta la estimación de la medida de asociación entre el tratamiento y la complicación. Para ello, como es habitual en muchos estudios médicos

Tabla 1

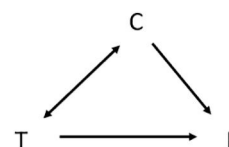
Ejemplo de confusión de efectos entre una intervención (cirugía abierta versus nefrolitotomía) y una condición (tamaño del cálculo) en la evolución (éxito frente a complicación)

	Cálculos pequeños (< 2 cm)			Cálculos grandes (≥ 2 cm)		
	Éxito	Complicación	Total	Éxito	Complicación	Total
Cirugía abierta	81	6	87	192	71	263
Nefrolitotomía	234	36	270	55	25	80

Tabla 2

Aparente mejor evolución con Nefrolitotomía (82,6%) que con cirugía (78%) al no considerar el tamaño del cálculo. Este resultado no es válido ya que no compara casos con iguales condiciones (en cirugía, los cálculos son más grandes)

	Éxito	Complicación	Total
Cirugía abierta	273	77	350
Nefrolitotomía	289	61	350



**Figura 1.** La estimación del posible efecto ED del tratamiento (T) sobre la evolución (E) estará distorsionada por la relación de la variable confusora C tanto con el tratamiento (TC) como con la evolución (CE).

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: klaus.langohr@upc.edu.

estudiamos la relación entre las probabilidades de una complicación en vez de las probabilidades de éxito —lo que explica su nombre popular: «riesgos»—. En el caso de los cálculos pequeños, los riesgos de una complicación con nefrolitotomía y cirugía abierta son respectivamente iguales a  $36/270 = 0,133$  (13,3%) y  $6/87 = 0,069$  (6,9%).

Por ende, el riesgo relativo asociado a la nefrolitotomía percutánea es igual a  $0,133/0,069 = 1,93$ . En el caso de los cálculos grandes, la estimación del mismo riesgo relativo es de 1,16. En cambio, si ignoramos el tamaño de la piedra renal, obtenemos una estimación del riesgo relativo igual a  $0,174/0,22 = 0,8$ , que al ser inferior a 1 indicaría menor riesgo con la nefrolitotomía. Para evitar esta confusión de efectos podemos usar, por ejemplo, el estimador del riesgo relativo de Mantel-Haenszel<sup>3</sup>, que nos proporciona un valor superior a 1 e igual a 1,32.

El documento explicativo de STROBE<sup>4</sup> no habla de *sesgo de confusión* porque no hay sesgo en la estimación de su relación. Pero si cometeríamos un error al interpretarla como causal. Por eso, propone decir confusión de efectos, como la tradición estadística.

En resumen, para que los efectos estimados cambien al ajustar por una condición (C), ésta debe estar relacionada con la intervención o exposición (T) y ser predictora de la respuesta (E).

En la próxima píldora veremos cómo evitan la confusión los diseños experimentales.

## Financiación

PID2019-104830RB-I00 DOI (AEI): 10.13039 / 501,100,011,033: STATISTICAL METHODOLOGIES FOR CLINICAL AND OMICS DATA AND THEIR APPLICATIONS IN HEALTH SCIENCES (SAMANTHA) del Ministerio de Ciencia e Innovación.

## Responsabilidades éticas

No implica pacientes y no requiere permiso ético.

## Bibliografía

1. Charig CR, Webb DR, Payne SR, Wickham JE. Comparison of treatment of renal calculi by open surgery, percutaneous nephrolithotomy, and extracorporeal shockwave lithotripsy. *Br Med J*. 1986;292:879–82.
2. Mamdani M, Sykora K, Li P, Normand SL, Streiner DL, Austin PC, et al. Reader's guide to critical appraisal of cohort studies: 2. Assessing potential for confounding. *Br Med J*. 2005;330:960–2.
3. Jewell N. *Statistics for epidemiology*. Chapman & Hall/CRC. 2004.
4. Vandembroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gotzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *Epidemiology*. 2007;18(6):805–35. [18049195](#).