

Valoración de las asunciones de homogeneidad e independencia en la aplicación del método de captura-recaptura con dos fuentes de información

Sr. Director:

En este número de *Gaceta Sanitaria* publicamos un artículo¹ en el que aplicamos el método de captura-recaptura para estimar la incidencia de tuberculosis pulmonar en un área de salud de la Comunidad Valenciana a partir de los datos de dos fuentes de información: el sistema de enfermedades de declaración obligatoria (EDO) y el registro del servicio de microbiología del hospital de dicha área. Dado el tiempo transcurrido desde la elaboración de artículo (aceptado, tras dos versiones, hace más de un año), quisiéramos aportar información adicional sobre la valoración de alguna de las asunciones que se deben cumplir en la aplicación del método de captura-recaptura, por el interés que ello puede tener cuando se utiliza dicho método en el campo de la epidemiología y la salud pública.

Los sistemas de vigilancia en salud pública registran casos e informes que provienen de los médicos de atención primaria, los hospitales, los laboratorios y otras fuentes. Con el fin de interpretar certeramente estos datos y llevar a cabo estudios adecuados y análisis estadísticos, se debería evaluar la calidad y exhaustividad de los datos y medir la efectividad de los sistemas de vigilancia². Actualmente el grado de infradeclaración y exhaustividad de un sistema de vigilancia puede ser estimado por el método de captura-recaptura utilizando la información de distintas fuentes³.

Para considerar válidas las estimaciones obtenidas al aplicar el método de captura-recaptura se deben cumplir las siguientes asunciones^{2,4,5}:

a) todos los casos identificados son verdaderos casos; b) el método de cruzamiento identifica todos los verdaderos casos comunes y sólo ellos; c) la población cubierta por los sistemas de información cuyos datos se utilizan se mantiene relativamente estable (y sin migraciones) durante el período a estudio; d) en cada una de las fuentes, cada individuo tiene la misma probabilidad de ser incluido en la muestra, y e) las fuentes de información son independientes, es decir, la probabilidad de estar incluido en el primer sistema es independiente de la probabilidad de estar incluido en el segundo.

La primera asunción dependerá de los criterios diagnósticos aplicados; la segunda de la calidad de los registros de los pacientes y la exclusividad de los códigos o nombres. La tercera asunción, puede tomarse como aproximadamente cierta. Desgraciadamente, la cuarta asunción es generalmente falsa, es decir, los pacientes tienden a ser heterogéneos en cuanto a su probabilidad a ser «capturados» en una lista. La quinta asunción es, en mayor o menor medida, invariablemente falsa. Por ejemplo, si los médicos refieren los pacientes a los hospitales, entonces los registros de estos médicos y los registros de los hospitales no son independientes⁵.

Hace casi 50 años, Sekar y Deming⁶ propusieron un méto-

do para comprobar la independencia de dos fuentes de información. Este método supone la estratificación por grupos de la población (grupos de edad, por ejemplo) y después calcular la exhaustividad para cada uno de los estratos. La independencia se comprueba por el coeficiente de correlación entre las tasas de exhaustividad de los estratos ponderando por el número de casos en cada estrato. Más recientemente, Hubert y Desenclos han aplicado dicho método para comprobar la independencia de las dos muestras que utilizaron en la evaluación de un sistema de vigilancia respecto a la meningitis meningocócica en Francia⁷.

A un nivel práctico, el módulo EPITABLE de la versión 6 del programa Epi Info⁸ permite la aplicación del método de captura. Si se dispone de la información por estratos (grupo de edad, unidad espacial, por ejemplo) se puede calcular la sensibilidad para cada uno de los estratos (permitiendo de esa manera evaluar la homogeneidad entre estratos respecto a aparecer en las fuentes de información). Además, el programa proporciona la posibilidad de «comprobar» la independencia de las fuentes por medio del coeficiente de correlación lineal de Pearson de las tasas de exhaustividad de cada una de las muestras, según el método descrito por Sekar y Deming. En nuestro caso, el coeficiente de correlación (r) de las tasas de exhaustividad por año de estudio fue de $-0,37$, con 2 grados de libertad (gl) ($p = 0,6292$). Cuando se estratificó por grupo de edad, los resultados fueron en el mismo sentido ($r = -0,55$, 2 gl, $p = 0,4538$); sugiriendo ambos resultados que los sistemas de donde provienen los datos son independientes. El coeficiente de correlación de Spearman, más indicado en este caso al disponer de cuatro estratos y no tener garantizada la normalidad de las muestras, fue de $-0,2$ al estratificar por año de estudio y de $-0,4$ en el caso de la estratificación por grupo de edad, no alcanzando la significación estadística en ninguno de los dos casos (2 gl., $p > 0,10$); resultados que van en la misma dirección que los obtenidos con el método de Sekar y Deming.

Sin embargo, la mayoría de autores consideran inadecuada esta valoración de la independencia, considerándose imposible determinar de manera exacta la independencia de las fuentes cuando únicamente se cuenta con dos muestras y no tenemos información de la prevalencia (o incidencia) total. En todo caso, se argumenta que dicho método podría ayudar en la valoración de la asunción de homogeneidad de captura en los diferentes estratos de la muestra. Cuando sólo disponemos de dos muestras únicamente se puede valorar la existencia de dependencia a partir de la información más o menos fundamentada del comportamiento de los individuos entre las mismas, a través del conocimiento que se tenga del entorno en que se aplica la estimación, como nos indicó uno de los revisores de nuestro artículo. En cambio si se tienen más de dos mues-

tras se puede valorar la independencia de las muestras. En este sentido, por medio de modelos log-lineales, a partir de los datos de múltiples muestras es posible la estimación y modelización de las dependencias y los problemas de heterogeneidad⁴.

Dadas estas limitaciones se recomienda que el método de captura-recaptura se utilice con precaución cuando sólo se dispone de dos fuentes. No obstante, no existe unanimidad en cuanto a si debe aplicarse cuando se sospecha que pueda existir dependencia negativa. En este sentido, Brenner⁹ desaconseja el uso del método si hay dependencia negativa entre las fuentes ya que en tal situación se produce una sobreestimación del número de casos. En el caso de independencia o de dependencia positiva de las fuentes, aconseja su uso, ya que, aunque en este caso habría una infraestimación, el estimador sería más correcto que la suma de los casos de ambas fuentes. Este autor propone una serie de estrategias que podrían ayudar a reducir el grado de dependencia entre las fuentes:

1. Definición de las fuentes a incluir en el estudio. Por ejemplo, hospitales diferentes deberían ser considerados como una fuente antes que como fuentes separadas, dado que los pacientes son a menudo tratados en un hospital solo, llevando a fuerte dependencia negativa entre las dos fuentes.

2. Si los factores asociados con las probabilidades de aparecer en las fuentes se pueden identificar, la suma de los estimadores de los números de casos en las subpoblaciones podría proporcionar un estimador más válido.

3. Finalmente, si están disponibles más de dos fuentes, parte de las dependencias en la identificación se podrían estimar.

Hook y Regal¹⁰, dos de los autores más destacados en el estudio y aplicación del método de captura-recaptura, se manifiestan en contra de la aseveración de Brenner cuando éste desaconseja el uso del método si hay dependencia negativa entre las fuentes. Según estos autores, a menudo, se puede hacer una inferencia válida de un estimador derivado de dos fuentes negativamente dependientes. Si el investigador considera muy probable que las fuentes son negativamente dependientes, entonces podría usar dicho estimador como un plausible límite superior del intervalo de confianza de la población total. Ciertamente, este límite podría ser tan alto que proporcionara poca información útil. Bajo otras circunstancias, sin embargo, sería muy valioso. Para los objetivos de política de salud pública, podría ser incluso más útil tener un límite superior plausible máximo del número de afectados que tener un estimador de validez desconocida. Finalmente, en otro artículo ya citado, estos mismos autores³ recomiendan que cualquier investigador o profesional de la salud pública que recoge o utiliza datos de múltiples fuentes de estimaciones de prevalencia o incidencia debería intentar examinar la intersección de las fuentes de identificación, y debería anotar tales identificaciones en cualquier publicación, independientemente de la utilización de métodos de captura-recaptura.

F. Ballester
S. Pérez-Hoyos

D. Ferrer

Institut Valencià d'Estudis en Salut Pública (IVESP)
Valencia

Bibliografía

1. Ferrer D, Ballester F, Pérez-Hoyos S, Igual R, Fluixá C, Fullana J. Incidencia de tuberculosis pulmonar: una aplicación del método de captura-recaptura. *Gac Sanit* 1997;11:115-21.
2. Stroup DF, Williamson D, Dean AG, Haddad S, Basha M, Rapose W. Statistical software for public health surveillance. Atlanta, Georgia: Centers for disease control and prevention; 1994.
3. Hook EB, Regal RR. Capture-recapture methods in epidemiology: methods and limitations. *Epidemiol Rev* 1995;17:243-64.
4. International Working Group for Disease Monitoring and Forecasting. Capture-recapture and multiple-record systems estimation: history and theoretical development. *Am J Epidemiol* 1995;142:1047-58.
5. International Working Group for Disease Monitoring and Forecasting. Capture-recapture and multiple-record systems estimation II: applications in human diseases. *Am J Epidemiol* 1995;142:1059-68.

6. Sekar CC, Demming WE. On a method of estimation birth and death rates and the extent of registration. *J Am Stat Assoc* 1949;44:100-15. Comment in: *Int J Epidemiol* 1993;22:559-65.
7. Hubert B, Desenclos JC. Evaluation de l'exhaustivité et de la représentativité d'un système de surveillance par la méthode de capture-recapture. Application à la surveillance des infection à meningo-coque en France en 1989 et 1990. *Rev Epidemiol Santé Publique* 1993;42:241-9.
8. Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH y cols. Epi Info Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers: Atlanta, Georgia: Centers for disease control and prevention; 1994.
9. Brenner H. Use and limitations of the capture-recapture method in disease monitoring with two dependent sources. *Epidemiology* 1995;6:42-8.
10. Hook EB, Regal RR. Capture-recapture estimation. *Epidemiology* 1995;6:569.