

Incidencia de tuberculosis pulmonar: aplicación del método de captura-recaptura

D. Ferrer Evangelista¹ / F. Ballester Díez¹ / S. Pérez-Hoyos¹ / R. Igual Adell² / C. Fluixá Carrascosa³ / J. Fullana Monllor³

¹Institut Valencià d'Estudis en Salut Pública (IVESP), ²Servicio de Microbiología. Hospital Sant Francesc de Borja (Gandía).

³Servicio de Medicina Interna. Hospital Sant Francesc de Borja (Gandía)

Correspondencia: Dolores Ferrer Evangelista. Albufera, 19, Vedat de Torrent. 46900 València

Recibido: 28 de agosto de 1995
Aceptado: 20 de febrero de 1996

(Incidence of pulmonary tuberculosis: application of the capture-recapture method)

Resumen

Objetivo. Aproximarnos al conocimiento de la tasa de tuberculosis pulmonar en el área de salud 15 de la Comunidad Valenciana en el período 1990-1993 aplicando el método de captura-recaptura.

Método. Estudio descriptivo en la población del área de salud 15 (135.903 habitantes) desagregada en 4 grandes grupos de edad (0-14, 15-34, 34-54, 55+). Se utilizaron los datos del sistema de enfermedades de declaración obligatoria (EDO) y del registro del servicio de microbiología del hospital de dicha área. La variable principal del estudio fue el número de casos de tuberculosis pulmonar declarados en el sistema EDO, y número de casos en los que se aisló *M. tuberculosis*, registrados en microbiología. Se calcularon las tasas de incidencia, por grupo de edad y año de estudio, para ambos registros y según el método de captura recaptura.

Resultados. La incidencia anual media obtenida para el registro de las EDO durante el período de tiempo estudiado fue de 15,85 casos x 10⁻⁵, y para el registro de microbiología de 23,29 x 10⁻⁵. Cuando se aplicó el método de captura-recaptura la incidencia anual media para el período de estudio fue de 34,81 x 10⁻⁵ [IC95%: 31,82 - 39,92]. En cada uno de los años estudiados el número de casos aislados fue mayor en el registro de microbiología que en el de las EDO. Alrededor de la mitad de casos de tuberculosis tienen menos de 34 años, registrando el mayor porcentaje y tasas de incidencia más altas el grupo de edad comprendido entre los 15 y 34 años. No se observa una tendencia ascendente en las tasas de incidencia calculadas para este período.

Conclusiones. Los datos del sistema EDO sobre la incidencia de tuberculosis pulmonar en el área de salud 15 de la Comunidad Valenciana infraestiman la tasa de incidencia real. La fuente de información que supone el registro del servicio de microbiología del hospital está infrautilizada, dada la calidad y cantidad de información que puede proporcionar. El método de captura-recaptura constituye una buena alternativa para poder medir la incidencia de tuberculosis. Este método merece una mayor utilización en epidemiología tanto para evaluar la representatividad y exhaustividad de los sistemas de vigilancia, como para identificar defectos de declaración y origen de los mismos.

Palabras clave: Tuberculosis pulmonar. Incidencia. Métodos epidemiológicos.

Summary

Objective. To determine as accurately as possible the incidence of pulmonary tuberculosis within Health Area 15 of the Community of Valencia during the period 1990-1993, using the capture-recapture method.

Method. Descriptive study on the population of Health Area 15 (population: 135.903) divided into 4 large groups according to age (0-14, 15-34, 34-54 and 55+). Data was obtained from the statutory notification system of infectious disease (SNSID) and from the registry of the said area's Hospital Microbiology Service. The main variable under study was the number of cases of pulmonary tuberculosis, both as notified under the SNSID and in terms of cases in the microbiology register in which *M. tuberculosis* was isolated. The incidence rates were calculated by age and year of study for both registries employing the capture-recapture method.

Results. The mean annual incidence obtained for the SNSID register during the study period was 15.85 cases x 10⁻⁵, and for the microbiology registry it was 23.29 x 10⁻⁵. When the capture-recapture method was employed the mean annual incidence for the study period was 34.81 x 10⁻⁵ (CI 95%: 31.82 - 39.92). In each of the years studied the number of cases identified was greater for the microbiology register than for the SNSID. Around half the cases of tuberculosis are below 34 years of age, with the larger section, and that having the highest incidence of tuberculosis being the 15 to 34 years age-group. There is no apparent upward trend in incidence rates calculated for this period.

Conclusions. The data from the SNSID system on incidence of pulmonary tuberculosis within Health Area 15 of the Community of Valencia tends to underestimate the true incidence rate. The factual resources of the Hospital Microbiology Service are underutilised, considering the quantity and quality of information it can provide. The capture-recapture method is a good choice of method for measuring tuberculosis incidence. This method merits greater use within the field of epidemiology as much in order to assess the representativeness and thoroughness of surveillance systems as to identify inadequacies in their reporting and localisation of disease outbreaks.

Key words: Pulmonary tuberculosis. Incidence. Epidemiological methods.

Introducción

La tuberculosis (TBC) pulmonar constituye un problema muy importante de salud pública. Se estima que durante la década de 1990-1999 pueden ocurrir unos 88 millones de nuevos casos de tuberculosis en el mundo, de los cuales 8 millones serían atribuibles a la infección por VIH¹. La dimensión del problema se percibe con mayor magnitud si consideramos que la tuberculosis es una causa evitable de enfermedad entre los 5-64 años de edad.

El análisis comparativo de los casos notificados de tuberculosis en los países de Europa Occidental es problemático debido, principalmente, a que existen diferentes criterios de definición de caso y notificación de la enfermedad, así como grandes diferencias en la calidad de los sistemas de vigilancia. No obstante, las tasas de morbilidad por tuberculosis en Europa han ido descendiendo desde 1974 hasta 1990, experimentando por primera vez en este último año una estabilización de las mismas². Contrariamente, las cifras oficiales de incidencia de tuberculosis en España muestran una tendencia creciente, desde mitad de la década de los setenta, alcanzando el máximo en 1986 (35,6 por 100.000 habitantes)³, año a partir del cual vuelven a descender hasta 1990, en se incrementan de nuevo.

Existe, además, una infradeclaración en el sistema que dificulta la estimación de la tasa de incidencia real. Esta infradeclaración se hace evidente en aquellos trabajos que han estudiado la incidencia de tuberculosis al margen de los datos oficiales (EDO)^{4,5}. No obstante, la morbilidad detectada por el sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria indica que la endemia en nuestro medio es elevada, dándose las tasas más altas de tuberculosis en los adultos jóvenes entre 15 y 44 años, situación que se agrava con el incremento de la población inmunodeprimida a consecuencia del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Ante la insuficiente información de las EDO y la necesidad de que dicha información sea cada vez más fiable, se ha intentado estimar el impacto de la enfermedad tuberculosa en la población por otros métodos:

1. Determinando la tasa de incidencia y riesgo anual de infección (RAI). Ésta se define como la proporción de la población en estudio que es infectada por primera vez o reinfectada en el lapso de un año⁶.
2. Determinando el consumo de medicamentos anti-tuberculosos⁷⁻⁹.
3. La encuesta nacional de morbilidad hospitalaria. Esta encuesta recoge la morbilidad hospitalaria para el total nacional, a través del Instituto Nacional de Estadística¹⁰.
4. Sistema de información microbiológica (SIM). Funciona mediante la participación voluntaria de hospitales. Recoge información procedente de los laboratorios de microbiología, complementando el sistema tradicional de EDO¹¹.

El grado de infradeclaración y exhaustividad de un sistema de vigilancia puede ser estimado por el método de captura y recaptura^{12,13}. Este método ha sido muy utilizado en demografía, desde que Laplace, cita más antigua que se conoce, utilizara el método para poder estimar la población de Francia en 1783, hasta la corrección del censo de los EE.UU. en 1990^{14,15}. Su mayor aplicación ha sido en el campo de la biología, donde se ha utilizado para estimar y contar las poblaciones de animales salvajes. Para ello un grupo preespecificado de animales es capturado, marcado y puesto en libertad, pudiendo ser recapturados de nuevo y así estimar el número de nacimientos y muertes que se producen en la población estudiada^{16,17}. Su utilización en la evaluación de los sistemas de vigilancia epidemiológica es más reciente, siendo, principalmente, Laporte^{12,18}, por un lado, y Hook y Regal¹³, por otro, quienes sugieren que estos métodos tienen un considerable potencial para evaluar sistemas de vigilancia y que son infrautilizados en epidemiología. Ha sido en los últimos años cuando ha aumentado el interés por el método de captura-recaptura y su aplicación en la evaluación y corrección de los sistemas de registro. Este método se ha utilizado en registros de morbilidad¹⁹⁻²¹ en sistemas pasivos de vigilancia²²⁻²⁵ y en estudios de prevalencia^{18,26-28}. En nuestro país este método ha sido aplicado en el campo de la diabetes tipo I^{29,30} y en el de la dependencia de opiáceos³¹. La aplicación de este método en epidemiología permite, utilizando dos o más fuentes de datos, estimar el número de los casos no controlados de enfermedades en una población definida, lo que nos permitiría calcular unas tasas de incidencia corregidas.

El objetivo de este estudio es obtener una estimación de la tasa de incidencia real de TBC pulmonar en el Área de Salud 15 de la Comunidad Valenciana, en un período de tiempo comprendido entre 1990-1993, ambos inclusive, aplicando el método de captura-recaptura, a partir de dos fuentes diferentes: el registro de datos microbiológicos y los casos declarados en el sistema de EDO.

Sujetos y métodos

El área de salud 15 de la Comunidad Valenciana se encuentra situada al sureste de la provincia de Valencia y abarca la comarca de la Safor y una pequeña franja septentrional de la Vall d'Albaida. Ocupa una superficie de 509,32 km² (el 2,16% de la Comunidad Valenciana) y engloba una totalidad de cuarenta municipios, entre los que destaca Gandia, Oliva y Tavernes de Valldigna, agrupados en 10 Zonas Básicas de Salud. La densidad de población es de 267 habitantes/km², presentando en el Censo de Población de 1991, 135.903 habitantes (el 3,52% de la Comunidad Valenciana)³².

A partir del registro de tuberculosis, del servicio de microbiología del hospital Sant Francesc de Borja, se obtuvieron los casos en los que se había aislado por primera vez *M. tuberculosis*, durante el período de tiempo comprendido entre el 1 de enero de 1990 y el 31 de diciembre de 1993. Se complementaron los datos originales del registro con la revisión de las historias clínicas de cada uno de los casos registrados. Las variables recogidas fueron: nombre, edad, sexo y año del aislamiento. Fueron excluidos del estudio todos los casos de tuberculosis extrapulmonar, incluida la tuberculosis pleural, y la producida por micobacterias atípicas.

Por otra parte, se recuperaron los casos nuevos declarados y confirmados de tuberculosis pulmonar, según la clasificación internacional de enfermedades 9.ª revisión (CIE-9 011), durante el mismo período de tiempo, del registro de enfermedades de declaración obligatoria de la unidad de epidemiología del centro de salud pública de Gandía, del cual también se obtuvieron las variables año de la declaración, nombre, edad y sexo.

Se estimó la tasa de incidencia acumulada para cada año del período de estudio, utilizando como denominador la población censal de 1991, rectificadas para los años 1990, 1992 y 1993. También se calculó la tasa de incidencia acumulada desagregada por edad para ambos registros. Por otra parte, se calculó la incidencia anual media en el período de estudio, dividiendo la suma de las incidencias anuales por el número de años del estudio.

Se estimó la incidencia de casos de TBC aplicando el método de captura y recaptura para dos fuentes independientes de casos. El método fue descrito por Sekar y Deming¹⁴ y modificado posteriormente por Chapman³³ y Seber³⁴. Consiste en cruzar la información proveniente de dos sistemas de información independientes, S1 y S2, que informan respectivamente un número de casos M y n. Evaluando el número de casos en común, m, más el número de casos exclusivos de cada fuente (b y c), se puede obtener una estimación del número de casos perdidos en ambas fuentes, d.

		S1		
		SI	NO	
S2	SI	m	b	n
	NO	c	d	
		M		N

Utilizando la fórmula modificada de Chapman y Seber^{33,34} se estimó el número (N) de casos de tuberculosis en la población, junto con el intervalo de confianza al 95% (IC 95%) para cada uno de los años estudiados.

$$N = \frac{(M + 1)(n + 1)}{m + 1} - 1$$

$$IC (95\%) = N \pm 1.96 \sqrt{\text{Var}(N)}$$

$$\text{Var}(N) = \frac{(M + 1)(n + 1)(M - m)(n - m)}{(m + 1)^2(m + 2)}$$

donde:

N = estimación del número de casos.

M = número de casos en la primera fuente.

n = número de casos en la segunda fuente.

m = número de casos comunes.

La tasa de exhaustividad de cada uno de los dos registros estudiados fue calculada de la siguiente forma:

$$S_1 = \frac{M}{N} \times 100$$

$$S_2 = \frac{n}{N} \times 100$$

Y la tasa de exhaustividad para ambos registros combinados:

$$S_{1y2} = \frac{M + n - m}{N} \times 100$$

Estos cálculos fueron realizados, para cada año y para el total del período a estudio, utilizando el programa SSS1³⁵.

Resultados

Desde 1990 a 1993 el laboratorio de microbiología registró 128 casos de tuberculosis pulmonar. En el mismo período de tiempo, los casos declarados en el registro de enfermedades de declaración obligatoria fueron 87.

La incidencia anual media obtenida para el registro de las EDO durante el período de tiempo estudiado fue de 15,85 casos por 100.000 habitantes, y para el registro de microbiología de 23,29 casos por 100.000 habitantes. En la tabla 1 se muestran el número de casos obtenidos en cada uno de los registros y las tasas de incidencia, para cada año del período de tiempo estudiado. El número de casos de tuberculosis que presentaron Ac Anti-VIH positivos en el registro de microbiología fue de 19 (14,8%), en el total del período de tiempo estudiado. En todo el período de estudio, y en cada año en particular, el número de casos registrados fue mayor en microbiología que en las EDO. El año que aportó mayor número de casos, tanto en las EDO como en el registro de microbiología fue 1991.

Tabla 1. Número de casos y tasas poblacionales obtenidas en los registros de microbiología y enfermedades de declaración obligatoria en cada año del período estudiado

Año	Número de casos (%)		Tasas (x10 ⁶)		VIH+(%)
	Micro	EDO	Micro	EDO	
1990	31 (24)	25 (29)	22,46	18,11	2 (6,4)
1991	40 (31)	28 (32)	29,43	20,60	9 (22,5)
1992	26 (21)	16 (22)	19,13	13,98	2 (7,7)
1993	31 (24)	15 (17)	22,16	10,72	60 (19,3)
TOTAL	128	87	23,29	15,85	19

Micro: registro de microbiología.

EDO: enfermedades de declaración obligatoria.

VIH+ (%): número de casos con AC Anti-VIH positivos del registro de microbiología (y porcentaje sobre el total de casos de tuberculosis).

La tabla 2 muestra el número de casos (exclusivos y comunes a ambas fuentes) y las tasas de exhaustividad obtenidas en el registro de microbiología, en el sistema EDO y la obtenida cuando se aplicó el método de captura-recaptura, para cada año del período estudiado. La tasa de exhaustividad fue mayor, en todos los casos, en el registro de microbiología y aumentó considerablemente cuando se calculó en ambos registros combinados. Cuando se consideró el número de casos de cada una de las fuentes para todo el período a estudio, el número estimado por el método de captura-recaptura fue de 192 (IC 95%:171,213) (tabla 3). Las tasas de exhaustividad correspondientes a cada uno de los registros para el período completo fueron: 66,7% para microbiología, 45,3% para las EDO y 81,8% cuando se consideraron ambas fuentes de manera conjunta.

Tabla 2. Número de casos y tasas de exhaustividad de las fuentes, según año del período de estudio

Año	Número de casos (%)			N (IC 95%)	Tasas de exhaustividad (%)		
	Sólo Micro	Sólo EDO	m		Micro	EDO	Micro + EDO
1990	15	9	16	48 (38-58)	64,6	52,1	83,3
1991	22	10	18	62 (49-75)	64,5	45,2	88,6
1992	15	8	11	45 (32-58)	57,7	42,2	75,6
1993	18	2	13	36 (31-41)	86,1	41,7	91,7

Sólo Micro: número de casos registrados sólo en microbiología.

Sólo EDO: número de casos registrados sólo en las EDO.

m: número de casos comunes a ambos registros.

N (IC 95%): número de casos estimados por el método de captura-recaptura (e intervalo de confianza al 95%)

Micro: registro de microbiología.

EDO: enfermedades de declaración obligatoria.

Tabla 3. Tabla 2 x 2 con los casos registrados en microbiología, en las EDO y los estimados por el método de captura-recaptura, para todo el período a estudio

		Registro de microbiología		
		SI	NO	
EDO	SI	58	29	87
	NO	70	35	
		128		N = 192 IC 95% (171,213)

EDO: enfermedades de declaración obligatoria.

N: número de casos estimados por el método de captura-recaptura

En la tabla 4 se muestra, desagregados en grandes grupos de edad, el número total de casos y las tasas de incidencia anual media correspondientes al registro de microbiología y sistema EDO para todo el período de estudio. La tasa de incidencia anual media obtenida a través del registro de microbiología ($23,29 \times 10^{-5}$) fue mayor que la de las EDO ($15,85 \times 10^{-5}$), en todos los grupos de edad excepto en el de 0-14 años. Cuando se aplicó el método de captura-recaptura la incidencia anual media fue de $34,81 \times 10^{-5}$ (IC 95%: 31,82 - 39,92). En la tabla 5 se presentan, por grupos de edad, los casos registrados exclusivamente en cada una de las fuentes, los comunes a ambas y los estimados por el método de captura-recaptura, junto con las tasas de exhaustividad observadas en cada una de las fuentes y con la combinación de ambas.

Tabla 4. Número total de casos, porcentajes y tasas de incidencia media obtenidas en los registros de microbiología y EDO, desagregado en grupos de edad. Tasa de incidencia estimada por el método captura-recaptura

Grupos	Número total de casos		Tasas de incidencia media ($\times 10^{-5}$)		
	Micro (%)	EDO (%)	Micro	EDO	N
D	4 (3)	2 (2)	—	—	—
0-14	11 (8,6)	22 (25)	10,48	20,96	27,63
15-34	50 (39)	24 (28)	28,62	13,74	34,35
34-54	28 (22)	16 (18)	22,69	12,25	24,31
> 54	35 (27)	23	12,3	7,93	20,72
TOTAL	128	87	23,29	15,85	34,81

Micro: registro de microbiología.

EDO: enfermedades de declaración obligatoria.

N: tasa estimada por el método de captura-recaptura.

D: grupo de edad desconocido.

Discusión

Los datos oficiales de las EDO sobre la incidencia de tuberculosis pulmonar en el área 15, infraestiman la tasa de incidencia real de esta enfermedad, al igual que ocurre en otras comunidades, donde diversos estudios con otro tipo de aproximaciones lo ponen de manifiesto^{4, 5, 8, 9, 36}. Mediante la aplicación del método de captura-recaptura se obtiene una tasa de incidencia corregida que supera, en más de un 50%, la obtenida a partir de los casos declarados por el sistema EDO, y en casi un 20% la que se obtendría por la combinación de las dos fuentes de datos estudiadas (EDO y microbiología). La diferencia de los casos declarados en las EDO con respecto al registro de microbiología plantea la cuestión de la no declaración por parte de los médicos que remiten los pacientes al laboratorio de microbiología.

Las tasas estimadas por el método de captura-recaptura en el Área de Salud a estudio son superiores a la tasa media declarada a nivel nacional o por el grupo de trabajo de tuberculosis e infecciones respiratorias de la sociedad española de patología respiratoria (TIR), pero se encuentran por debajo de la media nacional estimada por otro tipo de aproximaciones³.

La tasa de incidencia anual media estimada por el método de captura-recaptura para el período de tiempo estudiado (34,81) y la tasa de incidencia anual media obtenida a través de la búsqueda activa de casos en el área 15, durante los años 1991, 1992 y 1993 (34,01)³⁷, son prácticamente la misma. El alto porcentaje de diagnóstico microbiológico (83%) que se observa en este último trabajo se debe, probablemente, a que la mayoría de ellos se realizaron en consultas especializadas.

Tabla 5. Número de casos y tasas de exhaustividad del registro de microbiología y EDO, según grupos de edad

Edad	Número de casos observados				Tasas de exhaustividad (%)		
	Sólo Micro	Sólo EDO	m	N (IC 95%)	Micro	EDO	M + E
D	4	2	—	—	—	—	—
0-14	3	14	8	30 (21-39)	36,7	73,3	83,3
15-34	30	4	20	60 (52-68)	83,3	40	90
35-54	13	1	15	31 (28-34)	93,5	48,4	96,8
>54	21	9	14	58 (4-73)	60,3	39,7	75,9

Sólo EDO: sólo en las enfermedades de declaración obligatoria.

Sólo Micro: sólo en el registro de microbiología.

m: número de casos comunes en ambas fuentes.

M + E: número de casos obtenidos en la combinación de ambas fuentes.

N (IC): número total de casos estimados (intervalo de confianza al 95%)

Micro: tasa de exhaustividad (%) correspondiente al registro de microbiología.

EDO: Tasa de exhaustividad (%) correspondiente a las EDO.

D: grupo de edad desconocida.

A pesar de la alta incidencia registrada, no se observa una tendencia ascendente en las tasas de incidencia calculadas para este período de estudio, ni siquiera en el registro de las EDO, donde una notificación irregular y arbitraria justificaría las amplias oscilaciones en las cifras de morbilidad declaradas observadas desde el año 1987 a 1993³². El mayor número de casos de tuberculosis lo aporta el año 1991. Este dato puede estar relacionado con la mayor detección de casos seropositivos frente al VIH durante ese año por la incorporación de la especialidad de neumología en el hospital de Gandía.

Alrededor del 50% de casos de tuberculosis tienen menos de 34 años, registrando el mayor porcentaje y tasas de incidencia más altas el grupo de edad comprendido entre los 15 y 34 años, seguido del grupo entre 0 y 14 años. Las menores tasas se registraron en el grupo de mayor edad, especialmente en mayores de 55 años, al contrario de lo que ocurre en otros países con baja endemicidad de tuberculosis, donde el mayor número de casos y las tasas más altas se concentran en este grupo de edad³⁸.

La capacidad de detección de casos (tasa de exhaustividad) fue mayor en el registro de microbiología que en el de las EDO en todos los grupos de edad, excepto en el más joven (0-14 años). Se observa una falta de homogeneidad en las tasas de exhaustividad entre los diferentes subgrupos de edad y en las dos fuentes, más evidente en el subgrupo de 0-14 años. Esto puede explicarse porque, por un lado, los casos pediátricos de declaran prácticamente todos, y por otro, porque el diagnóstico de tuberculosis infantil se realiza, generalmente, por presunción clínica y epidemiológica, ya que es difícil aislar *M. tuberculosis*, debido, principalmente, a que las lesiones son escasamente bacilíferas.

Es importante resaltar que prácticamente ningún caso de tuberculosis asociado a la presencia de Ac anti-VIH (+) fue declarado en las EDO. El 90% de casos de tuberculosis pulmonar con Ac-VIH (+) pertenecen al grupo de edad comprendido entre 15-34 años, lo que ayuda a explicar las tasas tan altas de tuberculosis registradas en este grupo (datos no publicados).

La necesidad de utilizar fuentes complementarias al sistema de registro oficial (EDO) para conocer la incidencia real de tuberculosis en nuestro medio es el motivo que nos ha llevado a la aplicación del método de captura-recaptura. La utilización del método de captura-recaptura presupone la satisfacción de tres condiciones: a) todos los casos identificados son verdaderos casos; b) el método de cruzamiento identifica todos los verdaderos casos comunes y sólo ellos y c) 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. El cumplimiento de la primera condición, todos los casos deben ser verdaderos casos, resultó poco problemática para el registro de microbiología, en el que los casos fueron diagnosticados por baciloscopia y cultivo de las muestras. Con respecto a las EDO, sólo se incluyeron en el estudio aquellos casos de tuberculosis que habían sido confirmados. El cruzamiento de los casos, segunda condición para la aplicación del método, se realizó a partir de los datos nominales, eliminando los mismos una vez identificados como comunes, para asegurar la confidencialidad de los datos. Una limitación del método cuando sólo disponemos de dos muestras es que no podemos valorar la independencia entre ambas^{31,40,41}, tercera condición para la correcta aplicación del método. En este caso se considera que la posible dependencia de las fuentes de información se puede valorar a través del conocimiento que se tenga del entorno en que se aplica la estimación o de la simple afirmación de que los circuitos de recogida son diferentes. Incluso las fuentes de información no independientes pueden ser útiles para evaluar la incidencia de enfermedades en la población¹³. Esta opinión no es compartida por otros autores⁴² que opinan que la independencia de las fuentes debe ser confirmada por otro tipo de análisis para evitar la infraestimación en caso de dependencia positiva o la sobreestimación, en caso de dependencia negativa, sobretudo en aquellas situaciones donde el número de casos registrados es bajo.

Como conclusiones, se puede afirmar que: a) el sistema de vigilancia de las enfermedades de declaración obligatoria infraestima la tasa de incidencia de tuberculosis pulmonar el área de salud a estudio; b) la fuente de información que supone el servicio de microbiología del hospital esta infrautilizada, dada la calidad y cantidad de información que puede proporcionar, no siendo suficiente el sistema de información microbiológica (SIM), dado su carácter voluntario y c) el método de captura y recaptura constituye una buena alternativa complementaria a otro tipo de estudios que nos permiten acercarnos al conocimiento de la incidencia de tuberculosis. Este método merece una mayor utilización en epidemiología, tanto para evaluar la representatividad y exhaustividad de los sistemas de vigilancia, como para identificar defectos de declaración y origen de los mismos, con el fin de mejorar la recogida de la información y estimar la importancia de un problema de manera más adecuada.

Bibliografía

1. Dolin PJ, Raviglione MC, Kochi A. Global tuberculosis incidence and mortality during 1990-2000. Bull World Health Organ 1994;72:213-20.

2. Raviglione MC, Sudre P, Rieder HL, Spinaci S, Kochi A. Secular trends of tuberculosis in western Europe. Bull World Health Organ 1993;71:297-306.

3. March Ayuela P. Situación actual de la tuberculosis en España. Med Clin (Barc) 1991;97:463-72.

4. Díaz F, Rodríguez de Castro F, Alonso JL, Daryanany RD, Carrillo T y cols. Epidemiología de la enfermedad tuberculosa en la isla de Gran Canaria. *Med Clin (Barc)* 1991;97:8-13.
5. Salgueiro Rodríguez M, Zamarrón Sanz C, Álvarez-Calderón P, Tumbreiro Novoa M, Penela Penela P, Valle Vázquez JM y cols. Estudio epidemiológico de la tuberculosis en el área sanitaria de Santiago de Compostela durante los años 1989, 1990 y 1991. *Am Med Intern* 1993;9:427-32.
6. Comité de expertos en tuberculosis de Cataluña. Informe. La tuberculosis en Cataluña. Barcelona: Generalitat de Cataluña; 1983.p.33-85.
7. Barbeira Barja JM, García Iniesta A. El consumo de medicamentos antituberculosos como aproximación a unos indicadores de prevalencia. *Inf Ter Segur Soc* 1984;8:16-21.
8. Rodríguez Ruiz P, Hernando Arizaleta L, Navarro Sánchez C. Evaluación del consumo de rifampicina como indicador de la situación epidemiológica de la tuberculosis en la Comunidad Autónoma de Murcia. *Gac Sanit* 1987;1:101-5.
9. Alcaide Mejías J, Altet Gómez MN, Taberner Zaragoza JL, Garrido Morales P, Salleras Sanmartí L. Epidemiología de la tuberculosis en Cataluña 1982-1989. *Med Clin (Barc)* 1990;95:529-34.
10. García Benavides F, Nolasco Bonmatí A, Bolúmar Montrull F, Tuells Hernández J. Complementariedad de la encuesta de morbilidad hospitalaria y el sistema de enfermedades de declaración obligatoria. *Gac Sanit* 1986;5:242-6.
11. Martínez de Aragón MV, Ruiz Bremón A. El sistema de información microbiológica. En: Centro Nacional de Epidemiología. Vigilancia epidemiológica: ¿Hacia qué modelo vamos? Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1991.p.67-81.
12. McCarty DJ, Tull ES, Moy CS, Kwok CK, LaPorte RE. Ascertainment corrected rates: Applications of capture recapture methods. *Int J Epidemiol* 1993;22:559-65.
13. Hook EB, Regal RR. The value of capture-recapture methods even for apparent exhaustive surveys. *Am J Epidemiol* 1992;135:1060-7.
14. Sekar CC, Deming WE. On a method of estimating 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.
15. Wolter KM. Accounting for America's uncounted and miss-counted. *Science* 1991;253:12-5.
16. Cormack RM. The statistics of capture-recapture methods. *Oceanogr Mar Biol Annu Rev* 1968;6:455-506. Comment in: *Epidemiology* 1995;6:42-8.
17. Schnabel ZE. The estimation of the total fish population of a lake. *Am Math Mon* 1938;45:348-9. Comment in: *Rev Epidemiol Santé Publique* 1993;42:241-9.
18. Laporte RE, Tull ES, Mc Carty D. Monitoring the incidence of myocardial infarctions: applications of capture-mark-recapture technology. *Int J Epidemiol* 1992;21:258-63.
19. Huether CA, Gummere GR. Influence of demographic factors on annual Down's syndrome birth in Ohio, 1970-1979, and the United States, 1920-1979. *Am J Epidemiol* 1982;115:846-60.
20. Robles SC, Marrett LD, Clarke EA, Risch HA. An application of capture-recapture methods to the estimation of completeness of cancer registration. *J Clin Epidemiol* 1988;41:495-501.
21. Benn RT, Leck I, Nwene VP. Estimation of completeness of cancer registration. *Int J Epidemiol* 1982;11:362-7.
22. Cates W, Smith JC, Rochat RW, Patterson JE, Dolman A. Assessment of surveillance and vital statistics data for monitoring abortion mortality, United States 1972-1975. *Am J Epidemiol* 1978;108:200-8.
23. Hook EB, Albright SG, Cross PK. Use of bernouille census and log-linear methods for estimating the prevalence of spina bifida in livebirths and the completeness of vital records reports in New York State. *Am J Epidemiol* 1980;112:750-8.
24. Sutter RW, Cochi SL, Brink EW, Sirotkin BI. Assessment of vital statistics and surveillance data for monitoring tetanus mortality, United States, 1979-1984. *Am J Epidemiol* 1990;131:132-42.
25. Sutter RW, Cochi SL. Pertussis hospitalization and mortality in the United States, 1985-1988. Evaluation of the completeness of national reporting. *JAMA* 1992;267:386-91.
26. Cochi SL, Edmonds LE, Dyer K. Congenital rubella syndrome in the United States. *Am J Epidemiol* 1989;129:349-61.
27. Sacks JJ, Sattin RW, Bonzo SE. Dog bite-related fatalities from 1979 through 1988. *JAMA* 1989;262:1489-92.
28. 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 infections à meningocoque en France en 1989 et 1990. *Rev Epidemiol Santé Publique* 1993;42:241-9.
29. Serrano Rios M, Moy CS, Martín Serrano R, Minuesa Asensio A, de Tomás Labat ME, Zarandíeta G y cols. Incidence of type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus in subjects 0-14 years of age in the Comunidad de Madrid, Spain. *Diabetología* 1990;33:422-4.
30. Goday A, Castell C, Tresserras R, Lloveras G. Análisis de la distribución geográfica de la incidencia de diabetes mellitus tipo 1 en Cataluña. *Med Clin (Barc)* 1993;101:561-4.
31. Domingo-Salvany A, Hartnoll RL, Maguire A, Suelves JM, Antó JM. Use of capture-recapture to estimate the prevalence of opiate addiction in Barcelona, Spain, 1989. *Am J Epidemiol* 1995;141:567-74.
32. Análisis de la situación de salud- área 15. Plan de salud de la Comunidad Valenciana n.º 7. Valencia: Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat i Consum; 1994.
33. Chapman DG. Some properties of the hypergeometric distribution with applications to zoological sample censuses. *Univ Calif Public Stat* 1951;1:131-60. Comentario en: *Am J Epidemiol* 1992;135:1060-7.
34. Seber GAF. The effect of trap response on tag recapture estimates. *Biometrics* 1970;26:13-22.
35. Stroup DF, Williamson D, Dean AG, Haddad S, Basha M, Rapose W. Statistical software for public health surveillance. Melrose, MA:A.P.C. Systems. Inc.;1994.
36. Arribas F, Pradas F, Arana A, Mareca R, Moliner J, Gómez LI. Incidencia de tuberculosis en un hospital de referencia: comparación entre tres fuentes de información. *Gac Sanit* 1994;8:131.
37. Fluixá Carrascosa C, Fullana Monllor J, Martín Baena JC, Ferrer Evangelista D, Giner Lluésma T, Pellicer Ciscar C. Estudio epidemiológico de la enfermedad tuberculosa en el área 15 de la Comunidad Valenciana durante los años 1991, 1992 y 1993. II Congreso de la Sociedad Valenciana de Neumología, 1995.
38. Guerra FJ. Los neumólogos y la tuberculosis. *Enf Torax* 1984;33:47-62.
39. Caminero Luna JA. Tuberculosis pleural. *Med Clin (Barc)* 1990;94:384-8.
40. International Working Group for Disease Monitoring and Forecasting. Capture-Recapture and Multiple-Record Systems Estimation I: history and theoretical development. *Am J Epidemiol* 1995;142:1047-58.
41. 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.
42. Brenner H. Use and limitations of the capture-recapture method in disease monitoring with two dependent sources. *Epidemiology* 1995;6:42-8.