
Análisis coste-beneficio de la búsqueda activa de tuberculosis pulmonar en población reclusa a su ingreso en prisión

V. Martín¹ / A. Domínguez² / J. Alcaide²

¹ Servicio Médico. Centro Penitenciario. León.

² Profesor Asociado. Departamento de Legislación Sanitaria y Salud Pública. Universidad de Barcelona.

Correspondencia: Vicente Martín Sánchez. Juan de Malinas, 2 - 4º B. 24005 León.

Recibido: 4 de marzo de 1996

Aceptado: 2 de junio de 1997

(Cost-benefit analysis of pulmonary tuberculosis case-finding among prison population on arrival at prison)

Resumen

Fundamento. En las prisiones españolas la tuberculosis constituye un grave problema de salud pública al que las autoridades sanitarias no prestan la debida atención.

Objetivo. Demostrar la eficiencia de la búsqueda activa de tuberculosis pulmonar al ingreso en prisión para facilitar la asignación de recursos a esta actividad.

Métodos. Análisis coste-beneficio de un programa de búsqueda activa en comparación con esperar al diagnóstico de los casos. Se estableció una sensibilidad de la mecánica diagnóstica del 80% y especificidad del 99,99%. Los costes fueron calculados a partir de los precios de mercado. Se practicó análisis de sensibilidad en todas las variables y tridimensional en las de mayor influencia.

Resultados. Los costes de la búsqueda activa fueron inferiores a los de la alternativa para prevalencia de tuberculosis superiores al 5 por mil. La eficiencia apenas se vio afectada por las tasas de descuento social y la sensibilidad de las pruebas diagnósticas. La prevalencia, el coste de las actividades diagnósticas, el nivel de éxito en los tratamientos y la especificidad de los tests diagnósticos influyeron en la eficiencia del modelo. El análisis tridimensional mostró cómo la búsqueda activa de tuberculosis pulmonar es eficiente a partir de prevalencias muy bajas (1 por mil) si las curaciones son superiores en un 5% a la alternativa y los costes de la búsqueda activa inferiores a las 1.000 pesetas por sujeto estudiado.

Conclusiones. La búsqueda activa de tuberculosis pulmonar al ingreso en prisión es una actividad eficiente. En una situación de coste-oportunidad (asignación de los recursos disponibles, penitenciarios y extrapenitenciarios) esta actividad es muy eficiente dadas las elevadas prevalencias de tuberculosis en este colectivo.

Palabras clave: Tuberculosis. Prisión. Eficiencia. Análisis coste-beneficio.

Summary

Background. In Spanish prisons, tuberculosis is a serious problem of public health and health authorities don't take it seriously.

Objective. To prove the efficiency of pulmonary tuberculosis case-finding on arrival at prison in order to get location resources in this activity.

Methods. Cost-benefit analysis of a case-finding program compared with to wait for diagnostic to illness. The sensitivity of test was fixed in 80% and the specificity in 99.99%. The cost was based on market prices. Sensitivity analysis was done in every variables as well as tridimensional analysis in those one of more influence.

Results. The case-finding was efficient on prevalences of tuberculosis over 5 per mil. Its efficiency was hardly affected by discount social rates or the sensitivity of diagnostic tests. The prevalence of illness, the cost of diagnostic activities as well as the success of treatment and the specificity of diagnostic tests used had as influence on the efficiency model. The tridimensional analysis proved that the case-finding of pulmonary tuberculosis has efficiency on low prevalences (1 per thousand), provided the number of people cured is a 5% higher than the alternative one and the costs of case-finding less than 1,000 pesetas per subject.

Conclusions. The case-finding pulmonary tuberculosis on arrival at prison is of high efficiency. In a cost-opportunity situation (location of available resources, penitentiary and extrapenitentiary) the program is very efficacious taking into account the fact of higher prevalence of pulmonary tuberculosis in this people.

Key words: Tuberculosis. Prison. Efficiency. Cost-benefit analysis.

Introducción

Las instituciones penitenciarias (II.PP.) han estado relacionadas históricamente con la tuberculosis por acoger un elevado número de individuos pertenecientes a los grupos de riesgo para esta enfermedad, presentar situaciones de hacinamiento que facilitan la transmisión de la infección y por la dificultad de estos colectivos para acceder a servicios sanitarios adecuados a sus necesidades^{1,2}. A estos viejos problemas, que aún permanecen³⁻⁵, se han unido otros dos que han agravado la situación⁶: la epidemia de infección por VIH que se encuentra en la base del incremento de la incidencia de tuberculosis^{7,8} y la aparición y transmisión de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* multirresistentes⁹. Todo ello a pesar de ser una enfermedad bien conocida y contar con medios diagnósticos, terapéuticos y de prevención y control de probada eficacia. La búsqueda activa y el tratamiento de casos en las II.PP. ha sido recomendado por autoridades y organismos nacionales e internacionales¹⁰⁻¹⁴ desde antaño. Sin embargo, en nuestro país, sólo desde finales de 1990 se han puesto en marcha programas de control de esta enfermedad en el medio penitenciario¹⁵ y desde su inicio han encontrado múltiples problemas para obtener una aceptable efectividad¹⁶. Mejorar la efectividad de los programas de prevención y control de la tuberculosis en los centros penitenciarios supone mejorar la situación de la tuberculosis a nivel poblacional, la existencia o no de actividades eficaces de prevención y control de la tuberculosis en estas instituciones explica la mayor o menor prevalencia de infección y enfermedad producida por *M. tuberculosis* en la sociedad¹⁷. Se olvida con frecuencia que al ingreso en prisión se puede acceder a grupos poblacionales donde la incidencia de tuberculosis es muy elevada (UDVP, personas sin hogar, vagabundos, etc.) y a los que no tienen acceso, o muy difícilmente, los sistemas normalizados de salud¹⁸. Mejorar la efectividad de estos programas precisa un incremento de los recursos asignados a la sanidad penitenciaria y sobre todo la coordinación con el resto del Sistema Nacional de Salud (SNS). Sin embargo, las autoridades sanitarias de nuestro país siguen sin prestar la debida atención a este problema.

El presente trabajo pretende aproximarse al problema desde el análisis económico y establecer la *eficiencia*, de la búsqueda activa de casos al ingreso en prisión, entendida desde un punto de vista social: «...maximización de los beneficios que obtiene la sociedad en su conjunto en relación a los recursos empleados ...»¹⁹, a través de análisis coste-beneficio ACB, por su característica fundamental: reducir a la misma unidad de medida, en este caso pesetas, los costes del programa propuesto y su alternativa natu-

ral. La estrategia de búsqueda de casos que aquí se plantea se realiza como alternativa a la de esperar que los casos sean diagnosticados en la consulta médica ordinaria, considerando un buen conocimiento diagnóstico y terapéutico de la tuberculosis en ambos casos por parte de los equipos sanitarios penitenciarios²⁰. Se han manejado hipótesis conservadoras asumiendo el mejor supuesto posible a la alternativa y el peor a la búsqueda de casos. De esta manera se está en condiciones de realizar el siguiente planteamiento: si todos los organismos y expertos recomiendan la búsqueda activa y además en el caso de hipótesis conservadoras se demuestra que esta actividad es eficiente: ¿por qué no se dotan presupuestariamente estos programas de prevención y control?

Pacientes, material y métodos

Población objeto: los ingresos en un centro penitenciario sin antecedentes documentados de haber realizado quimioprofilaxis o quimioterapia antituberculosa. Prevalencia estimada de tuberculosis pulmonar del 10 por mil y análisis de sensibilidad para valores entre el 1 y el 25 por mil^{21,22}.

Estrategia de intervención: búsqueda activa de casos al ingreso en prisión siguiendo la sistemática recogida en la figura 1²³, la validez interna se estableció en una especificidad del 99,99% (90%-99,5%) y una sensibilidad el 80% (70%-90%)²⁴. La alternativa consistió en esperar a la aparición de los síntomas y el acudir a la consulta médica para establecer el diagnóstico y el tratamiento.

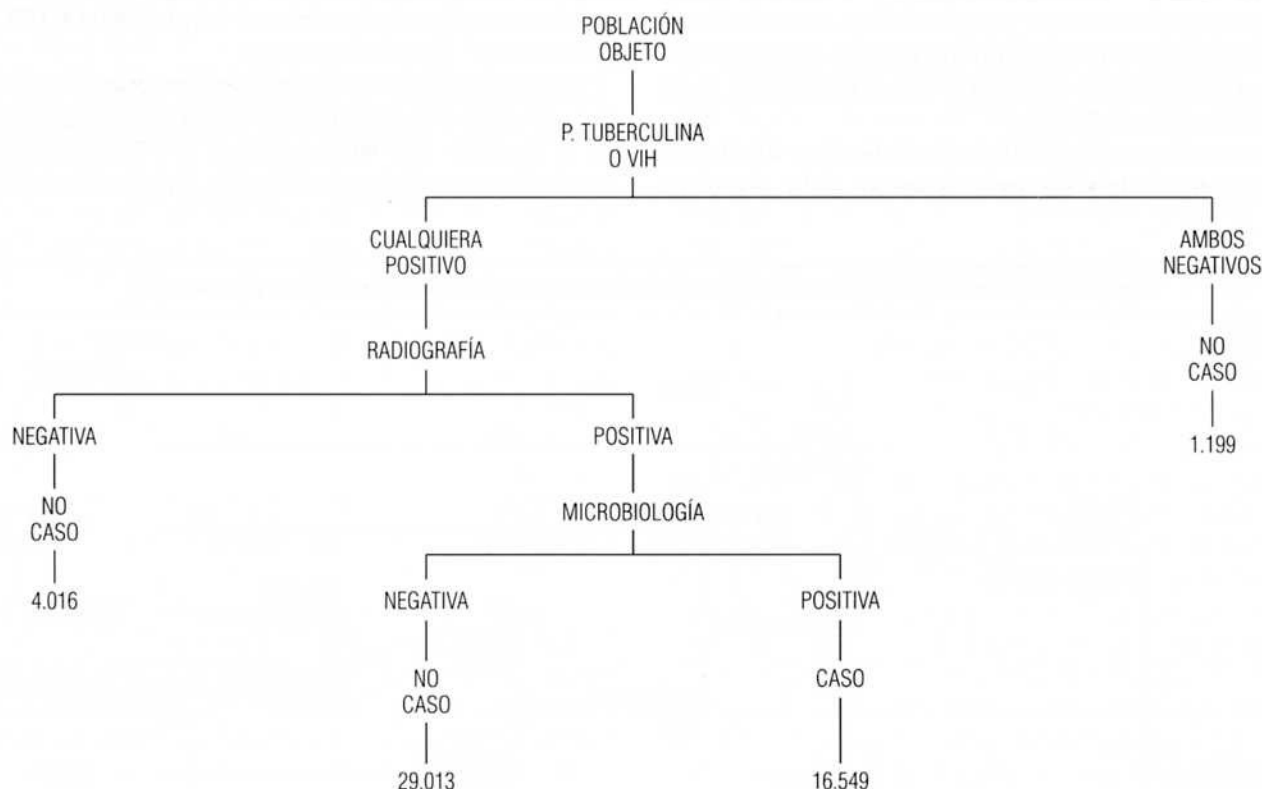
Resultados sobre la salud: para los casos diagnosticados en la búsqueda activa se asumió un 85% de curaciones, una letalidad del 3% y un 12% de cronificaciones. En la alternativa se estableció un 80% de curaciones, una letalidad del 5% y cronificación en el 15% de los casos (tabla 1).

Horizonte temporal: el horizonte temporal de los gastos del programa se ha limitado a un año y la valoración económica de las repercusiones del mismo o su alternativa a cinco años.

Medida de los costes: los costes aplicados correspondieron a los precios tarifados para el año 1990 por un hospital de tercer nivel²⁵. Los costes de personal sanitario penitenciario se estimaron de los costes directos a la administración. El análisis de sensibilidad se realizó para coste 0 en salarios de personal penitenciario y precios a la administración del resto de servicios y productos (situación de coste-oportunidad); para el rango superior se estableció un incremento del 30% en los costes estimados.

Coste de la búsqueda activa: los costes para cada una de las posibles situaciones de la búsqueda activa se exponen en la tabla 2 y la figura 1²⁶.

Figura 1. Estrategia diagnóstica para la búsqueda activa de tuberculosis pulmonar. Coste por situación en pesetas



Microbiología: Tinción de Zhiel-Neelsen y cultivo en medio de Lowenstein.

Tabla 1. Resultados sobre la salud. Valores para el análisis de sensibilidad

| Resultados sobre la salud | Búsqueda activa | | Alternativa | |
|---------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|
| | Mejor supuesto | Peor supuesto | Mejor supuesto | Peor supuesto |
| Curación | 90,0% | 80,0% | 85,0% | 75,0% |
| Cronicidad | 8,0% | 15,0% | 12,0% | 17,7% |
| Letalidad | 2,0% | 5,0% | 3,0% | 7,3% |

Costes por caso tratado intrapenitenciariamente: el coste total por caso tratado y diagnosticado intrapenitenciariamente se estimó en 121.876 pesetas (43.754-158.439). Resultado de la suma del coste por caso diagnosticado (Fig. 1); el coste del tratamiento 38.902 pesetas (19.451-50.573) (isoniacida, rifampicina y pirazinamida durante dos meses a las dosis de 300, 600 y 1.200 mg diarios; seguido de cuatro meses de isoniacida y rifampicina a las mismas dosis); el coste de los controles y seguimientos 48.800 pesetas (8.620-63.440) (honorarios médicos, radiografías de tórax, exámenes directos de esputo y cultivo y controles bioquímicos); y el coste de los efectos secundarios 17.625

Tabla 2. Costes para cada una de las situaciones de la búsqueda activa

| | |
|--|---------------|
| Entrevista y reconocimiento inicial | 640 |
| Prueba de la tuberculina y lectura | 559 |
| No infectados por M. tuberculosis ni VIH | 1.199 |
| Radiografía de tórax | 2.500 |
| Informar radiografía de tórax | 317 |
| Infectados por M. tuberculosis o VIH y radiografía normal | 4.016 |
| Bacteriología y cultivo (2 muestras) | 11.400 |
| Transporte | 500 |
| Informar resultados | 633 |
| Caso de tuberculosis pulmonar | 16.549 |
| Repetir microbiología | 5.700 |
| Repetir radiografía (2) | 5.000 |
| Transporte | 500 |
| Informar de resultados | 1.264 |
| No caso de tuberculosis con radiografía sospechosa | 29.013 |

pesetas (12.338-22.913) (asumiendo que un 5% de los tratados los presentarán y equivaldrían a 15 días de hospitalización en un hospital de alta tecnología).

Coste extrapenitenciario de una tuberculosis: el coste de una tuberculosis tratado y diagnosticada en el medio extrapenitenciario se estableció en 579.925 ptas. Des-

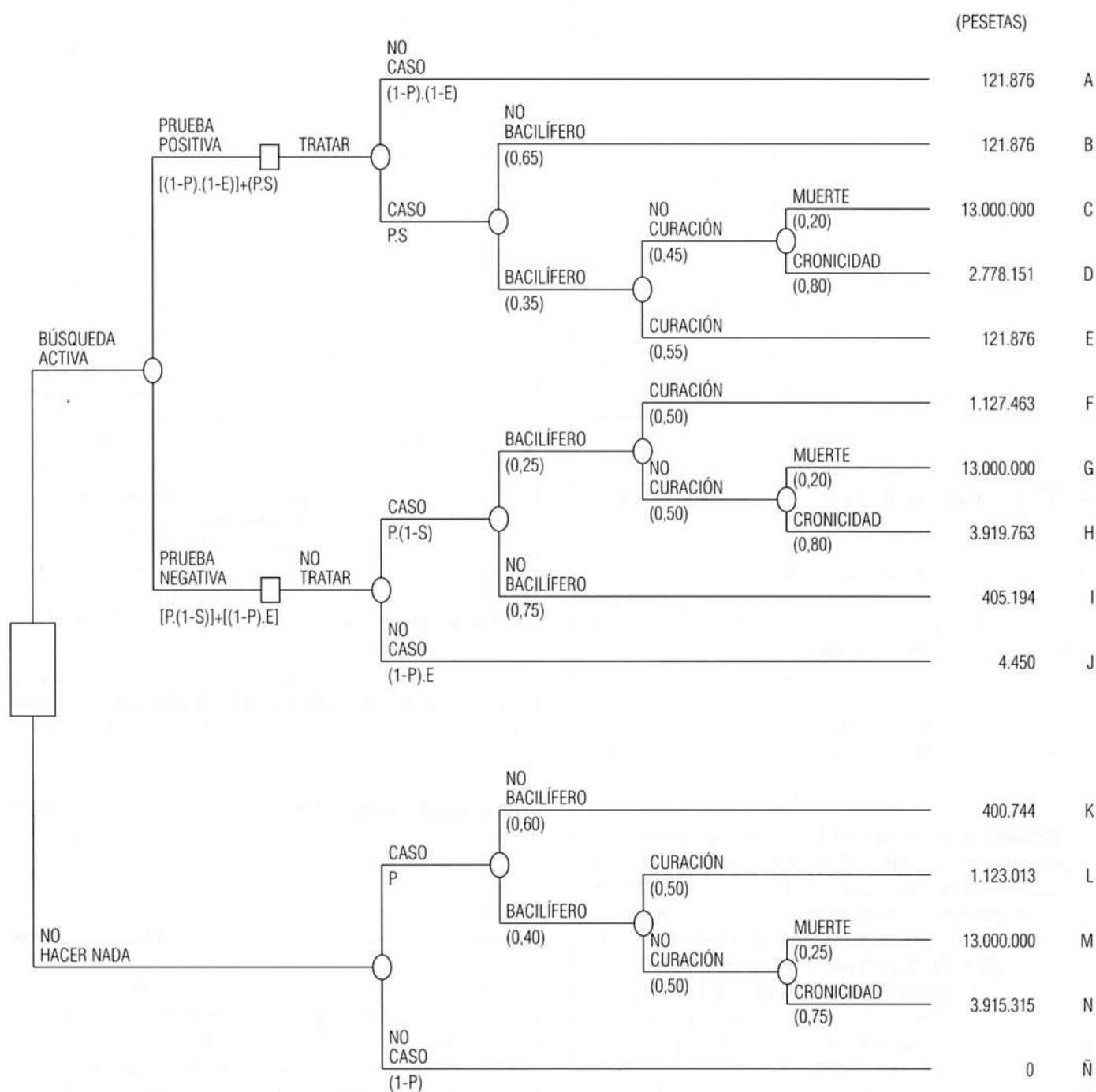
glosado en el coste de una consulta de urgencias en un centro hospitalario; 21 días de ingreso; seis segundas visitas para controles y seguimientos, el tratamiento antituberculoso y el coste de los efectos secundarios. Con un rango entre 425.399 y 753.903 pesetas para el análisis de sensibilidad.

Costes en productividad: los costes que afectaron a la productividad se establecieron para aquellos

casos diagnosticados y tratados cuando no se encuentran privados de libertad. Se estimó para cada caso en seis meses de salario mínimo interprofesional (50.010 ptas./mes)²⁷: 300.060 pesetas.

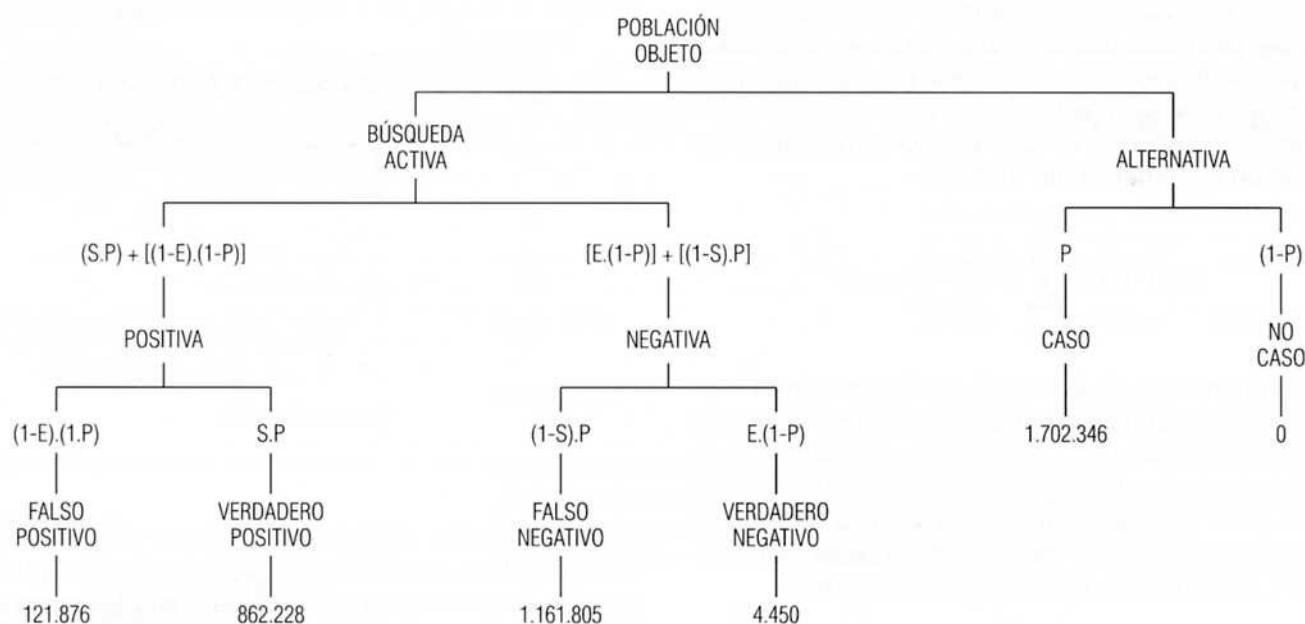
Establecimiento de los costes por situación: los costes por cada situación contemplada puede observarse en la figura 2. Las situaciones A, B y E supusieron el coste de un caso diagnosticado y tratado intrapeniten-

Figura 2. Árbol de decisión para la búsqueda activa de tuberculosis pulmonar. Coste por situación



P = prevalencia; S = sensibilidad; E = especificidad.

Figura 3. Árbol de decisión resumen de la búsqueda activa y su alternativa. Coste en pesetas por situación



P = prevalencia; S = sensibilidad; E = especificidad.

ciaramente y se presumió la inexistencia de contagios y otras complicaciones. En todos los casos de muerte (C, G y M) se estimó el mismo coste: 13 millones de pesetas (9.100.000-16.000.000), calculado a partir de las indemnizaciones judiciales establecidas para casos similares. En el caso de sujetos no bacilíferos no diagnosticados por búsqueda activa (I y K), se consideró que un 20% no serían diagnosticados ni tratados pero se curarían. El otro 80% serían diagnosticados y curados, el 50% en el centro penitenciario y el resto fuera. Todos los pacientes se curarían y no se contempló la probabilidad del contagio. En el caso de los falsos negativos en la búsqueda activa el coste vendría incrementado por las actividades diagnósticas fallidas. En el caso de sujetos bacilíferos diagnosticados y curados sin la búsqueda activa (F y L) se estimó que un 50% de los casos se diagnosticarían y tratarían en prisión y el resto fuera. Por cada caso se asumió que se infectarían por *M. tuberculosis* 7,5 personas con el resultado de 0,75 nuevos casos a los cinco años. De los nuevos casos, se estableció que el 10% serían diagnosticados y tratados en prisión y el otro 90% en libertad. En el caso de los falsos negativos en la búsqueda activa el coste vendría incrementado por las actividades diagnósticas fallidas. En los casos de cronificación (D, H y N) se estableció un coste extra estimado en el doble del coste de cada caso para cada situación similar, por la necesidad de un mayor número de seguimientos, controles y efectos secundarios. No se tiene presente la posibilidad de seleccionar y transmitir cepas resistentes. El número de contagios se estableció en el equivalente a dos años de con-

tagios de un paciente bacilar con resultado de tres nuevos casos de tuberculosis a los cinco años, de los cuales el 10% serían diagnosticados en prisión y el 90% restante fuera. En el supuesto J se estableció el coste de las actividades de búsqueda activa en aquellos sujetos no afectados por tuberculosis en 4.450 pesetas, como resultado de aplicar los costes reflejados en la figura 1 y la tabla 1 y el promedio de probabilidades de que cada evento sucediera según lo encontrado en los programas de prevención y control de la tuberculosis^{16, 21, 22}. En el supuesto Ñ, al no existir actividades de búsqueda activa, el coste es cero.

Nudos de probabilidad: en la figura 2 se pueden observar las diferentes probabilidades de que cada situación recogida suceda. En la figura 3 se puede observar un resumen del árbol de decisión con los costes de cada rama. El valor neto esperado VN_j , asociado a una decisión d_j , viene definido por

$$VN_j = \sum_{i=1}^n P_j(e_i) V_j(e_i)$$

donde:

$P_j(e_i)$ es la probabilidad de que sobrevenga un acontecimiento i y $V_j(e_i)$ el valor de ese acontecimiento.

Tasas de actualización: se ha estudiado la influencia en el ACB de tasas de actualización del 5 y 10% en el análisis de sensibilidad. La actualización se ha realizado utilizando la fórmula del interés compuesto para un horizonte temporal de cinco años.

Regla de decisión: una vez obtenidos los valores actualizados de los costes y beneficios del programa objeto de evaluación y sus alternativas se aplicó la técnica del valor neto actual (VNA) que es el valor actual de los beneficios menos los costes; o en este caso, los costes del programa de búsqueda activa (B_1) menos los costes de su alternativa (C_1), ambos actualizados. La expresión matemática del VNA es:

$$VNA(B) = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} > 0$$

El tratamiento de los datos se realizó con la hoja de cálculo del paquete informático integrado Framework 3. Se desarrollaron diversas hojas de cálculo para cada análisis parcial y otra hoja que recogía el árbol simplificado en el que se incluyeron los valores necesarios para el cálculo inicial y los diversos análisis de sensibilidad, univariantes, bivariantes o trivariantes.

Resultados

Análisis inicial

Para una prevalencia del 10 por mil y los costes y probabilidades expresados, la búsqueda activa supuso un coste de 13.639 pesetas por persona y la alternativa 17.023 pesetas.

Análisis de sensibilidad

Análisis de la prevalencia umbral: a partir de prevalencias del 5,5 por mil los costes de la búsqueda activa fueron inferiores a los de la alternativa (Fig. 4).

Análisis de la validez interna: una especificidad del 0,99 ó 0,995 desplazó el punto de prevalencia umbral

Figura 4. Análisis de la prevalencia umbral

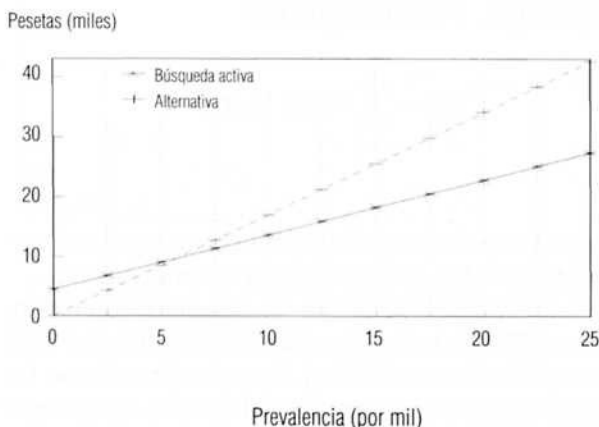
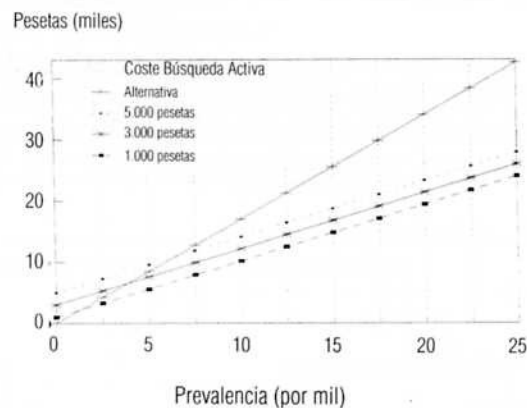


Figura 5. Análisis de sensibilidad según la respuesta al tratamiento



hacia la derecha (7,5 por mil y 6,5 por mil, respectivamente). Una sensibilidad del 0,90 no afectó el punto de corte, una menor sensibilidad, 0,70, elevó el punto de corte al 6 por mil.

Análisis de los costes: en la situación de coste-opportunidad, la eficiencia del programa se alcanzó para prevalencias del 1,5 por mil, para cualquiera de los supuestos de la alternativa. En el supuesto de costes de mercado incrementados en un 30% se precisaron niveles de prevalencia de tuberculosis pulmonar superiores al 6 por mil para que el programa fuese eficiente.

Análisis del coste de la búsqueda activa: cada dos mil pesetas de ahorro, en el coste de la mecánica diagnóstica, disminuyó en un 2,5 por mil el nivel de prevalencia umbral (Fig. 5).

Análisis de la evolución en el tratamiento: si la búsqueda activa obtuviera un 90% de curaciones sería más eficiente que cualquier supuesto de la alternativa. En el caso de curar al 80% de los casos la búsqueda activa, ésta sería más eficiente si la alternativa obtuviera curaciones iguales o inferiores al 80% (Fig. 6).

Figura 6. Análisis de sensibilidad según el coste de la búsqueda activa

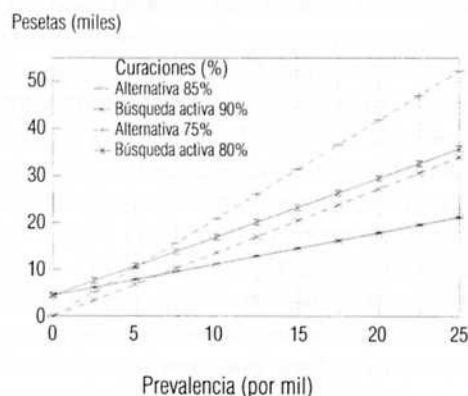
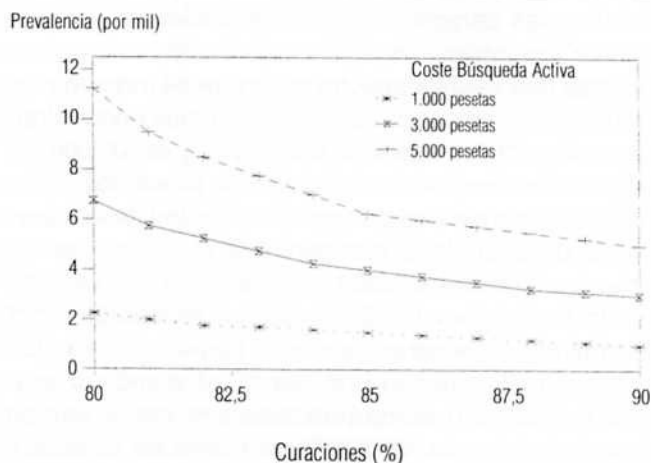


Figura 7. Análisis tridimensional



Análisis de las tasas de descuento: el punto de inflexión, a partir del cual el programa se mostró eficiente en el caso de aplicar TDS del 5% o del 10%, se halló para una prevalencia del 6,5 por mil.

Análisis tridimensional

Se realizó para los tres factores de mayor influencia en el modelo de ACB diseñado: la prevalencia de la enfermedad, el coste diagnóstico de la búsqueda activa y el resultado de los tratamientos. Para el caso de actividades de búsqueda activa caras e igual efectividad del tratamiento, se precisaron prevalencias cercanas al 12 por mil para que la prevención secundaria fuera eficiente. Si el incremento en las curaciones es mayor (90% frente al 80%), la prevalencia necesaria para que el programa fuera eficiente fue inferior al 6 por mil. El programa sería rentable a partir de prevalencias muy bajas si la mecánica diagnóstica para descartar la presencia de tuberculosis pulmonar fuera barata (Fig. 7). La conjunción de pruebas diagnósticas baratas y alta efectividad de los tratamientos antituberculosos precisa prevalencias del orden del 1 por mil para que el programa sea eficiente.

Discusión

La búsqueda activa de tuberculosis pulmonar es una actividad eficaz, en el sentido de suministrar beneficios claros a los pacientes individuales y a la colectividad al evitar nuevos contagios¹². También la efectividad de la detección sistemática de infección y/o enfermedad tuberculosa al ingreso en prisión se ha mostrado muy elevada a pesar de las dificultades derivadas del acce-

so de esta población a las pruebas diagnósticas pertinentes y la adherencia a las mismas hasta establecer el diagnóstico de tuberculosis²¹⁻²³. Demostrar la eficiencia de esta actividad es el objeto del presente trabajo, «...no puede esperarse de ninguna persona racional emprender acciones cuyos costes actuales excedan de los beneficios actualizados...»²⁸. El ACB permite cuantificar las ventajas y desventajas sociales de una política basada en una unidad monetaria común, de forma que calculando la diferencia entre los beneficios y los costes de las alternativas se dispone de información suficiente para elegir la mejor opción²⁹.

El modelo de ACB diseñado muestra cómo para una prevalencia de tuberculosis pulmonar del 10 por mil la búsqueda activa es más eficiente que esperar a que los casos acudan a la consulta médica. Diversos estudios de análisis coste efectividad demuestran cómo la búsqueda activa y tratamiento de los casos bacilares es una de las actuaciones preventivas más costo-efectivas que se pueden llevar a cabo^{30,31}. Esta práctica supone un coste de entre 1 y 4 dólares USA por vida salvada, mientras que otras actividades también muy costo-efectivas suponen entre 5 y 10 dólares USA por vida salvada³².

La prevalencia de la enfermedad objeto de prevención es uno de los factores que mayor influencia tiene en la eficiencia de los programas de búsqueda activa³³⁻³⁵, a partir de un determinado nivel de prevalencia la búsqueda activa se muestra eficiente (prevalencia umbral) y la ganancia es mayor cuanto más frecuente es la enfermedad. En este caso sucede lo mismo, el punto de prevalencia umbral encontrado, 5,5 por mil, es inferior a las prevalencias descritas en este colectivo por diversos autores^{16, 21, 22, 36, 37}. Caminero³⁸ plantea como objetivo la búsqueda activa de casos en aquellos colectivos donde la prevalencia de tuberculosis esperada sea superior al 100 por mil (1 por mil). En nuestro caso la prevalencia umbral requerida es mayor, probablemente, debido a la consideración de los costes fijos y la asunción de hipótesis conservadoras en la alternativa. El análisis de sensibilidad, en la situación de coste-oportunidad, viene a coincidir con esa indicación.

La asignación de costes es objeto de discusión en todos los análisis económicos, más aún en el ACB, al intentar cuantificar en términos monetarios problemas del campo de los servicios sociales y de los cuidados de salud donde son frecuentes situaciones de difícil cuantificación (muerte, dolor, etc.) y tratarse de actividades muy tecnificadas y cualificadas de difícil desagregación³⁹. Valorar estos aspectos de difícil cuantificación y no obviarlos es lo que diferencia a un ACB de un análisis coste-utilidad, donde sólo se tienen presente los costes fácilmente mesurables. Se ha optado por la alternativa tal vez más aproximada al coste real⁴¹ al haber tomado como referencia los precios de mercado en aquellos casos en los que ha sido posible y los denominados precios-sombra de los costes que no esta-

blece el mercado, como en el caso de que se produjera la muerte de algún paciente. El precio-sombra es un criterio normalmente aceptado que viene a representar cuanto está dispuesto a admitir como compensación una persona, sociedad o conjunto de personas por aceptar una situación o cuánto están dispuestos a pagar por evitarla⁴²; en este caso el criterio establecido son las compensaciones judiciales establecidas por negligencia médica en casos similares.

Es de especial interés la no consideración de costes fijos (salarios, amortización de aparataje diagnóstico, etc.), lo que puede permitir una buena aproximación al coste-oportunidad del programa, es decir, saber cuál es la opción más eficiente en la asignación de actividades a realizar con recursos ya existentes. El coste de un programa o actividad, dados unos recursos preexistentes, es el valor de los recursos utilizados en la mejor alternativa posible⁴³. Siendo los recursos inevitablemente escasos y múltiples las necesidades insatisfechas, a la hora de la toma de decisiones deberá optarse por aquellas que con los recursos disponibles ofrezcan los mayores beneficios sociales⁴⁴⁻⁴⁶.

Los costes calculados son consistentes con los reportados por otros autores, dadas las hipótesis conservadoras planteadas. Fitzgerald y Gafni⁴⁷ establecen el coste de seguimiento y control de un paciente tuberculoso, incluyendo costes directos e indirectos, en 9.182,25 \$ canadienses y no contempla la posibilidad de recidiva y muerte en los casos índice. El informe de 1992 del programa de prevención y control de la tuberculosis de Barcelona estima en 552.916 pesetas el coste hospitalario de un caso de tuberculosis, en el caso de los infectados por VIH asciende a 612.157 pesetas⁴⁸. Para la ciudad de Nueva York, el coste hospitalario de un caso de tuberculosis se estima en 25.000 \$ USA; ascendiendo a 100.000 \$ USA los casos multirresistentes⁴⁹.

El análisis de sensibilidad de la hipótesis menos costosa, valoración de coste-oportunidad, muestra cómo el programa propuesto es eficiente a partir de prevalencias muy bajas (inferiores al dos por mil). El supuesto de mayor coste requiere prevalencias ligeramente más elevadas que en el análisis inicial (6,5 por mil). Esto da validez al modelo adoptado, pues se muestra muy robusto y poco afectado por el alza de los precios.

Los resultados en el tratamiento de los casos detectados influye también en el modelo diseñado. Este aspecto está en concordancia con lo esperado; la razón de ser de la prevención secundaria es que el adelanto en el diagnóstico suponga una mejora en el pronóstico de la enfermedad objeto de prevención⁵⁰. En este caso dos aspectos hacen posible que a igualdad de eficacia en los tratamientos la búsqueda activa se muestre eficiente. Por una parte el adelanto en el diagnóstico supone un menor número de contagios; y un mayor número de individuos diagnosticados y tratados en prisión supone unos costes menores que si el diagnóstico y tratamiento se produce en el hospital.

Una diferencia de un 5% de curaciones a favor de la búsqueda activa es una hipótesis muy conservadora dadas las características de la población reclusa, donde el incumplimiento de los tratamientos es la norma a menos que se establezcan sistemas de toma supervisada de la medicación. Diversos estudios encuentran que en la población general entre el 20 y el 50% de los pacientes no finalizan los tratamientos prescritos⁵¹. Los datos del programa de prevención y control de la tuberculosis de Barcelona recogen que el 60,2% de los pacientes habían finalizado el tratamiento, el 11,6% no habían finalizado y el 13,9% habían muerto bien por tuberculosis o por otras causas⁵². Caylà⁵³, estudiando los diversos factores que influyen en el abandono terapéutico, encontró como principales el haber estado preso, la indigencia, el UDVP, ser mayor de 15 años y ser varón. Guerrero³⁷ pudo establecer la curación sólo en el 25,9% de los enfermos presos, cuando en la población de tuberculosos barceloneses no presos era del 61,5%⁵⁴; en el 6,1% se constató la necesidad de alargar el tratamiento por abandonos en la medicación.

Sólo en condiciones de trabajo estructuradas, aspecto éste facilitado por el desarrollo e implementación de programas, se pueden conseguir cifras de curaciones más elevadas que las reportadas hasta ahora. Así, en el programa de prevención y control de la tuberculosis del Área 7, centro, en la memoria de los años 87-90 el tratamiento fue correcto en el 86% de los casos diagnosticados no incluyendo a los fallecidos, destaca el hecho que el 88% de los bacilíferos completaran el tratamiento⁵⁵. Sólo en estas condiciones y con prácticas que incluyan la toma supervisada los resultados de los programas pueden acercarse a lo reportado por Pérez-Stable⁵⁶, un índice de recidivas en un 1,3% y menos de un 10% de fracasos terapéuticos. Por estas razones los porcentajes de curación estimados para la alternativa al programa son muy elevados; y en cualquier caso conseguir estas cifras exigiría programas especiales que mejoraran la adherencia al tratamiento, lo que encarecería el coste de la alternativa. En el caso de la búsqueda activa, ésta podría servir como punta de lanza de programas más completos que incluyeran supervisión de la quimioterapia, quimioprofilaxis anti-tuberculosa, etc.; lo que redundaría en un abaratamiento de los costes y un incremento de la eficiencia. La no existencia de programas de prevención y control facilita la peor cumplimentación de los tratamientos, lo que se asocia a una más prolongada transmisibilidad, recaídas, tratamientos y seguimientos más caros, desarrollo de farmacorresistencias y mayor letalidad^{57,58}.

La variable que más influencia tiene en el ACB en relación a la evolución de la tuberculosis es la letalidad dado el «alto coste» asignado en el caso de muerte. La asunción de una letalidad entre el 2% y el 5% para el programa y entre el 3% y el 7,3% para la alternativa pueden estimarse como conservadoras y penalizadoras del modelo diseñado. Una recopilación sobre

tasas de letalidad por tuberculosis establece la misma en un 7,9%⁵⁸, con un rango entre el 7,3-9,2^{59,60}. En el caso de tuberculosis asociadas a infección por VIH se ha descrito una letalidad del 9,6%⁶¹. Guerrero³⁷ encontró una mortalidad del 22,4% en los casos de tuberculosis de presos barceloneses.

Otro de los factores con gran influencia en el modelo definido fue el coste de las actividades de búsqueda activa. Para una prevalencia del 10 por mil y costes de mercado, las actividades de búsqueda activa suponen una tercera parte de los costes del programa. Por esta razón, a la hora de establecer la estrategia de intervención es más interesante contar con pruebas o recursos baratos. Contabilizar como coste 0 los costes fijos de la administración supone unos costes de la búsqueda activa inferiores a 1.000 pesetas por sujeto cribado, en cuyo caso la prevalencia a partir de la cual el programa se mostraría eficiente sería del 1,5 por mil. Al contrario, costes superiores a las 5.000 pesetas por sujeto cribado, caso de utilización de pruebas de multipuntura o bacteriológicas, necesitan prevalencias muy elevadas para que el programa sea eficiente. Que la sensibilidad de la cadena diagnóstica no influya de forma notoria en la eficiencia del programa de búsqueda activa puede ser debido a que el compromiso inmune de los anérgicos, que es la causa de la pérdida de sensibilidad de la prueba de la tuberculina, no suele asociarse con formas cavitadas y bacilares importantes. Por tanto, la importancia epidemiológica de los falsos negativos y su repercusión en el modelo económico es

baja. En el caso de infiltrados pequeños, que pueden pasar desapercibidos al observador, un porcentaje importante van a autocurarse sin tener mayor trascendencia clínica o epidemiológica. La exigencia de una elevada especificidad obedece no sólo a razones de índole «moral o ético», los largos y costosos tratamientos, así como la posibilidad de efectos secundarios en los tratados, sin la obtención de beneficio alguno, explica la mayor influencia de este componente de la validez interna en este modelo de ACB.

La poca influencia de las TDS en el ACB se puede explicar por el corto período de tiempo estudiado, cinco años. La utilización de tan corto espacio de tiempo obedeció también a la estrategia conservadora elegida, aunque los efectos de la búsqueda activa puedan observarse más allá del horizonte fijado, la mayoría de los efectos se verán en ese plazo, sobre todo dadas las altas tasas de infección por VIH y la rápida evolución de la reinfección o primoinfección en este colectivo. La elección de un programa de un año de duración obedece a criterios de sencillez en el análisis, posponer más allá la duración del programa obligaría a trabajar con cifras de incidencia y no de prevalencia.

A modo de resumen se puede concluir que la búsqueda activa de tuberculosis pulmonar en la población reclusa al ingreso en prisión se muestra como una actividad de alta eficiencia económica que además supone un ahorro en vidas humanas y sufrimiento, y todo ello en un colectivo donde el sufrimiento y las necesidades de salud son grandes.

Bibliografía

1. Dubos R. The white plague. New Brunswick: Rutgers University Press; 1990.
2. Greifinger RB, Heywood NJ, Glaser JB. Tuberculosis in prison: balancing justice and public health. The Journal of law, medicine and ethics 1993;21:332-41.
3. Bonal R, Costa J. La població reclusa a Catalunya: dades per a un treball social penitenciari. Barcelona: Departament de Justícia de la Generalitat de Catalunya, 1986: Quaderns d'Estudis i Formació.
4. Defensor del Pueblo. Situación penitenciaria en España. Madrid: Defensor del Pueblo, 1988: Informes Estudios y Documentos.
5. Defensor del Pueblo. Situación penitenciaria en Cataluña. Madrid: Defensor del Pueblo, 1990: Informes Estudios y Documentos.
6. Braun MM. Tuberculosis in the correctional facilities. En: Reichman LB, Hershfield ES. Tuberculosis: a comprehensive international approach. Nueva York: Marcel Dekker Inc; 1993.
7. Martín V, Bayas JM, Laliga A, Pumarola T, Vidal J, Jiménez de Anta MT y cols. Seroepidemiology of HIV-1 infection in a Catalanian penitentiary. AIDS 1990;11:1023-6.
8. Bayas JM, Martín V, Vidal J, Pumarola T, Jiménez de Anta MT, Salleras L. Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 en la población penitenciaria de Cataluña. Med Clin (Barc) 1994;102:209-12.
9. Chaves F, Dronda F, Ortega A, Alonso-Sanz M, López-Cubero L, González-López A y cols. Tuberculosis resistente en una población penitenciaria durante el período 1991-1993. Med Clin (Barc) 1995;105:85-8.
10. Styblo K. Erradicación de la tuberculosis en los países desarrollados en la era del VIH. Bull Int Union Tuberc Lung Dis 1989; 64-3:60-7.
11. Comité de Expertos en tuberculosis. Manual de prevenció i control de la tuberculosi. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social de la Generalitat de Catalunya, 1981: Col·lecció «Quaderns de Salut».
12. Comité de Expertos de la OMS en tuberculosis. Noveno informe. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1974. Serie informes técnicos nº 552.
13. Grupo de Trabajo sobre tuberculosis. Consenso Nacional para el control de la tuberculosis en España. Med Clin (Barc) 1992;98: 24-31.
14. Centers for Disease Control. Prevention and control of tuberculosis in correctional institutions: recommendations of the advisory committee for the elimination of tuberculosis. MMWR 1989;38: 313-21.
15. Subdirección General de Sanidad Penitenciaria. Programa de prevención y control de la tuberculosis en instituciones penitenciarias. Madrid: Ministerio de Justicia; 1990.
16. Subdirección General de Sanidad Penitenciaria. Programa de prevención y control de la tuberculosis en instituciones penitenciarias. 16 de septiembre de 1991 a 31 de diciembre de 1992.

Madrid: Secretaría de Estado para Asuntos Penitenciarios, Madrid, abril 1994.

17. Stead WW. Undetected tuberculosis in prison: source of infection for community at large. *JAMA* 1978;240:2544-7.

18. Glaser JB, Greifinger RB. Correctional health care: a public health opportunity. *An Intern Med* 1993;118:139-45.

19. McMaster University Health Science Centre, Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics. How to Read Clinical Journals (two parts). *Can Med Assoc J* 1984;130:1542-9.

20. World Health Organization. Tuberculosis controls as an integral part of primary health care. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1988.

21. Martín V, González P, Caylà JA, Pina J, Mirabent J, Miret P. Case-finding of pulmonary tuberculosis among prison population on admission to a penitentiary center. *Tuberc Lung Dis* 1994;74:49-53.

22. Martín V, Álvarez-Guisasola F, Caylà JA, Álvarez JL. Predictive factor of *Mycobacterium tuberculosis* in pulmonary tuberculosis in prisoners. *IJE* 1995;24,3:630-6.

23. Martín V, Álvarez F, Álvarez JL, González B. Análisis de la efectividad (accesibilidad y adherencia) de un programa de detección precoz de tuberculosis pulmonar en población reclusa. *Gac Sanit* 1994;8:203-8.

24. Álvarez F, Álvarez JL, Martín V. Búsqueda activa de tuberculosis pulmonar al ingreso en prisión: modelos teóricos. Libro del Congreso, VI Reunión Nacional del Grupo TIR de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. León 1994; 200.

25. Tarifas. Hospital Clínic de Barcelona. Any 1990. Barcelona: Hospital Clínic y Provincial; 1990.

26. Martín V. Análisis coste-beneficio de la búsqueda activa de tuberculosis pulmonar en población reclusa a su ingreso en prisión. Tesis Doctoral. Barcelona: Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona, 1995.

27. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 170/90. B.O.E. 10 de febrero. 1990.

28. Fuentes Quintana E. Análisis coste-beneficio. En: Hacienda Pública I. Madrid, 1988. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

29. Pearce DW. Análisis coste-beneficio. Barcelona: Vicens Vives; 1973: Colección MacMillan-Vicens Vives de Economía.

30. Joesoef MR, Remington PL, Tjiptoherijanto P. Epidemiological model and cost-effectiveness analysis of tuberculosis treatment programmes in Indonesia. *Int J Epidemiol* 1989;1:174-9.

31. Murray CJL, DeJonghe E, Chum HJ, Nyangulu DS, Salomao A, Styblo K. Cost effectiveness of chemotherapy for pulmonary tuberculosis in three sub-Saharan African countries. *Lancet* 1991;338:1305-8.

32. Jamison DT, Mosley WH. Evolving health sector priorities in developing countries. Washington DC: World Bank; 1991.

33. Jenicek M, Clérout R. *Epidémiologie Clinique. Clinimétrie*. Québec: Edisem, 1985.

34. Sackett DL, Haynes RB, Tugwell P. *Epidemiología clínica: una ciencia básica para la medicina clínica*. Madrid: Ediciones Díaz Santos; 1989.

35. Estany A. Estudio coste-beneficio sobre la detección precoz en mujeres de la infección genital producida por *Chlamydia trachomatis*. Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona [Tesis doctoral]; 1988.

36. Bolea A. Situación de la tuberculosis en instituciones penitenciarias. Libro de ponencias y comunicaciones. León: I Congreso Nacional de Sanidad Penitenciaria; 1993. p. 41-5.

37. Guerrero R. Epidemiología de la tuberculosis en presos: Barcelona (1991-1992). Influència de la infecció per virus de la immunodeficiència adquirida en la transmissibilitat de la tuberculosi i en la supervivència. Tesina Màster en Salut Pública. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1994.

38. Caminero JA. Medidas básicas para el control de la tuberculosis en una comunidad. *Med Clin (Barc)* 1994;102:67-73.

39. Office of Technology Assessment. The implications of cost-effectiveness analysis of medical technology (Background Paper #1: Methodological Issues and literature Review). Washington DC: Government Printing Office; 1980.

40. Guyatt G, Drummond M, Feeny D y cols. Guidelines for the clinical and economic evaluation of health care technologies. *Soc Sci Med* 1986;22:393-408.

41. Maas A. Design of water resources systems. Nueva York: MacMillan, 1962.

42. Albi E. Sistemas presupuestarios y análisis coste-beneficio. En: Hacienda Pública I (Teoría y Política Fiscal). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia; 1992.

43. Artells JJ. Aplicación del análisis coste-beneficio en la planificación de los servicios sanitarios: eficiencia y equidad en la atención perinatal. Barcelona: Masson; 1990.

44. Weinstein MC, Fineberg HV. *Clinical decision analysis*. Filadelfia: WB Saunders; 1980.

45. Stoddart GL. Economic evaluation of health services: more than dollars saved. *Can Med Assoc J* 1987;136:237-8.

46. Pineault R, Daveluy C. La planificación de la Santé: concepts, méthodes, stratégies. Montreal: Agence d'Arc Inc.; 1986.

47. Fitzgerald JM, Gafni A. A cost-effectiveness analysis of the routine use of isoniazid prophylaxis in patients with a positive mantoux skin test. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:848-53.

48. Caylà JA, Galdós-Tangüis H, Jansà JM, García de Olalla P, Díez E, Plasència A. La tuberculosi a Barcelona: Informe 1992. Barcelona: Ajuntament de Barcelona; 1993.

49. Bloom BR, Murray CJL. Tuberculosis: commentary on a re-emergent killer. *Science* 1992;257:1055-64.

50. Álvarez-Dardet C, Bolúmar F, García F. La detección precoz de enfermedades. *Med Clin (Barc)* 1989;93:221-5.

51. Cuneo W, Snider DE. Enhancing patient compliance with tuberculosis therapy. *Clin Chest Med* 1989;3:375-9.

52. Instituto Municipal de la Salud. Programa de prevención y control de la tuberculosis en Barcelona: resultados año 1991. Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona; 1992.

53. Caylà JA. Tuberculosi a la ciutat de Barcelona (1986-1988). Anàlisi del programa de prevenció i control. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona; 1990.

54. Caylà JA, Galdós-Tangüis H, Jansà JM, García de Olalla P, Díez E, Plasència A. La tuberculosi a Barcelona: Informe 1992. Barcelona: Ajuntament de Barcelona; 1993.

55. Programa de prevenció i control de la tuberculosi a l'Àrea 7, Centre. Memoria 1991. Evolució període 1987-1991. Terrassa: Institut Català de la Salut: Area de Gestió 7, Centre, 1992.

56. Pérez-Stable EJ, Hopewell PC. Current tuberculosis treatment regimens: choosing the right one for your patient. *Clinics in Chest Medicine* 1989;10-3:323-39.

57. March P. Terapéutica moderna de la tuberculosis. En: Laporte J: Avances en terapéutica. Barcelona: Salvat Editores; 1978.

58. Colice GL. Decision analysis, public health policy, and isoniazid chemoprophylaxis for young adult tuberculin skin reactors. *Arch Intern Med* 1990;150:2517-22.

59. Humphries MJ, Byfield SP, Darbyshire JH y cols. Deaths occurring in newly notified patients with pulmonary tuberculosis in England and Wales. *Br J Dis Chest* 1984;78:149-58.

60. Mackay AD, Cole RB. The problems of tuberculosis in the elderly. *Q J Med* 1984;212:497-510.

61. Romero J, Roca V, Picazo JJ, Palau E, Santillana T, Torre F de la. Características de la tuberculosis en pacientes con infección VIH. *Enf Infec y Microbiol Clin* 1991;9(supl 1):38-46.