

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Escuela de Salud Pública De México

MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

Epidemiología



Tesis:

**“DESEMPEÑO DE UN CUESTIONARIO DE SÍNTOMAS RESPIRATORIOS PARA
CLASIFICAR CASOS PROBABLES DE TUBERCULOSIS PULMONAR EN
POBLACIÓN PRIVADA DE LA LIBERTAD EN RECLUSORIOS DE LA CIUDAD DE
MÉXICO.”**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN SALUD PÚBLICA

Presenta:

MED. ESP. DÁVILA LARA GUADALUPE YAZMÍN

Director De Tesis:

DR. HUGO LÓPEZ-GATELL RAMÍREZ, INSP

Asesora metodológica:

MTRA. CONSUELO ESCAMILLA NÚÑEZ, INSP

Asesor:

MTRO. SERGIO BAUTISTA ARREDONDO, INSP

México D.F. Agosto, 2014

AGRADECIMIENTOS

...a la vida y todas las oportunidades aprovechadas.

DEDICATORIA

...a todos y cada uno de los que estuvieron, están y estarán compartiendo un momento.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
ANTECEDENTES	5
Tuberculosis en el Mundo	5
Tuberculosis en América	7
Tuberculosis en México	8
DETECCIÓN Y CONTROL	8
Objetivos de Desarrollo del Milenio y Metas Internacionales	8
Búsqueda y tamizaje de casos de TB	10
Diagnóstico de TB: confirmación bacteriológica	12
LOS GRUPOS DE RIESGO Y SITUACIONES ESPECIALES	14
Salud en la población privada de la libertad	15
Tamizaje en PPL	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	19
OBJETIVOS	21
General y específicos	22
MATERIAL Y MÉTODOS	22
Tipo de estudio	22
Características del estudio base	22
Recolección de la información	24
Características del estudio actual	24
Variables de interés	25
Análisis exploratorio de datos	27
Análisis estadístico	28
RESULTADOS	32
Descripción de la distribución de variables	32
Análisis multivariado de variables latentes para clasificar casos probables de TB	34
Ejercicio de validación: sensibilidad y especificidad	37
Cuadros de salida de resultados	39
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES	53
ANEXOS	56
BIBLIOGRAFÍA	70

INTRODUCCIÓN

“La utopía está en el horizonte. Camino dos pasos, ella se aleja dos pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. ¿Entonces para qué sirve la utopía? Para eso, sirve para caminar”

Eduardo Galeano

El presente estudio se refiere al tema de tuberculosis y el desempeño que posee un cuestionario específico como instrumento que apoye en la detección oportuna de tuberculosis pulmonar en personas privadas de la libertad en reclusorios de la ciudad de México.

El interés surgió para profundizar en el trabajo que el equipo de investigación en el área ha realizado desde hace tiempo atrás. Asimismo, existe un interés académico de aportar en las investigaciones en el área. En el ámbito profesional el estudio es fundamental ya que la investigadora principal y tesista, quien es también servidora pública del Programa Nacional de Tuberculosis, considera importante impulsar instrumentos específicos de detección oportuna en poblaciones vulnerables.

El apartado de antecedentes presenta la información epidemiológica fundamental del problema de salud pública en el mundo, América y México. Posteriormente en el desarrollo del documento se presentan cuestionamientos importantes sobre el grupo de riesgo estudiado, procurando resaltar las bondades y necesidades urgentes de atender la tuberculosis en este grupo. Finalmente en el apartado de detección y control se muestra una revisión de la información necesaria para visualizar el problema de la tuberculosis como emergencia en salud, según la han calificado organismos internacionales como la Organización Mundial de Salud que ha enfatizado la necesidad de contemplar estrategias y metas mundiales para monitorear el avance en la prevención y control.

La metodología utilizada fue a partir del análisis secundario de datos utilizando técnicas multivariadas de variables latentes en un ejercicio de validación en ausencia de estándar de oro.

ANTECEDENTES

Tuberculosis en el mundo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la tercera parte de la población mundial está infectada con *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*), el agente causal de la Tuberculosis (TB). Además, considera que las defunciones asociadas con TB son inaceptables, dado que la mayoría de ellas son evitables (1). Por ello, desde 1993, ha considerado a la TB como una emergencia global debido a su re-emergencia asociada con VIH/SIDA y a la creciente aparición de cepas de *M. tuberculosis* resistentes a medicamentos (2).

M. tuberculosis puede diseminarse a cualquier parte del organismo y afectar cualquier órgano o tejido. Sin embargo, la localización más frecuente de TB es pulmonar (80-85% de los casos), que es el sitio primario de lesión causada por el bacilo. Las localizaciones extrapulmonares más frecuentes son la ganglionar, pleural, urogenital, osteoarticular y meníngea; siendo la última la presentación más grave (3). Asimismo, la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la diabetes mellitus (DM), el hacinamiento y la desnutrición propician inmunosupresión y aumentan el riesgo de TB en individuos infectados por *M. tuberculosis* (4).

La misma OMS, a través de sus oficinas regionales, ha impulsado la prevención y control de la TB como parte de las políticas en salud a nivel mundial, sobre todo en países con alta carga de esta enfermedad (5). Se ha identificado que la detección oportuna, la confirmación diagnóstica, el tratamiento farmacológico temprano y adecuado de casos, la adherencia terapéutica, la identificación de comorbilidades y, sobre todo, garantizar la curación bacteriológica y clínica son procesos efectivos para controlar la TB (3, 6, 7, 8 y 9).

Prevalencia

La OMS ha estimado que en 2011 existían aproximadamente 12 millones de casos prevalentes de TB en el mundo (intervalo de incertidumbre: 10 – 13 millones), lo que equivale a una prevalencia media de 170 casos por 100,000 habitantes (10). La prevalencia varía ampliamente entre países y se ha reportado la prevalencia más alta en Cambodia: 817 (intervalo de incertidumbre 690-954) por 100,000 habitantes (10).

Por regiones, las tasas de prevalencia están disminuyendo en todas las seis regiones de la OMS. América disminuyó a la mitad el nivel de prevalencia de la TB de 1990, alrededor del año 2005 y el Pacífico Occidental está cerca de hacerlo. Ver gráfica 1 del apartado Anexo.

Incidencia

La incidencia de TB en general no se puede medir directamente. De hecho, la medición de la incidencia a nivel nacional nunca se ha hecho porque requeriría estudios a largo plazo, incluyendo cohortes de seguimiento de tratamiento de personas, sería de alto costo y con grandes retos logísticos. Desde el año 2009, la OMS ha estado revisando sus estimaciones de incidencia de TB para 96 países, que representan el 89% de los casos de TB en el mundo, en talleres regionales o nacionales usando un marco y herramientas asociadas desarrolladas por el Grupo de Acción Mundial de OMS sobre el Impacto de TB (10).

Con las correcciones que se realizaron, en el año 2011 se estimó que a nivel mundial había 8.7 millones de casos nuevos de TB (IC 95%: 8.3 – 9.0 millones), lo que equivalía a 125 casos por 100,000 habitantes (10) (imagen 1). Los 22 países con la más alta carga de morbi-mortalidad a los que se ha dado máxima prioridad a nivel mundial desde el año 2000, representaron el 82% de los casos estimados de incidentes en todo el mundo (10).

Mortalidad

En 2011, se estimó que 990,000 personas (intervalo de incertidumbre: 840,000 – 1,100,000) no infectadas por VIH, murieron por TB; lo que equivale a 14 muertes por 100,000 habitantes (10).

Es relevante tener presente que las estimaciones sobre la mortalidad por TB no incluye muertes por TB entre personas HIV-positivas, ya que éstas se clasifican como muertes por VIH/SIDA en la 10ª edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), clave B20. Aproximadamente 1.4 millones de personas (intervalo de incertidumbre: 1.3– 1.6 millones) murieron de TB en 2011, de los cuales 500,000 fueron mujeres

Por lo tanto en el año 2011, la mortalidad total por TB, independiente del estatus serológico de VIH, fue cercana a 20 muertes por 100,000 habitantes en 2011(10).

Tuberculosis en América

En América, TB es la segunda causa de muerte por un sólo agente infeccioso; la primera es VIH/SIDA. Para 2010 se estimaron 267 mil casos y 20 mil muertes asociadas con TB. Diez de los 35 países del continente concentraron 80% de los casos estimados de TB y tres de ellos notificaron 52% de los casos (Brasil, Perú y Haití) (10). América notifica el mayor número de casos de co-infección TB/VIH del mundo, después de África (se estiman 35 mil casos al año) (10). Es importante considerar que para hacer comparaciones es necesario vencer la limitación de la densidad de población y de ahí que la medida de prevalencia brinda información más precisa.

La notificación de casos de TB por parte de estos países, muestra valores con una tasa de detección de casos para TB todas las formas de 61% y TBP con baciloscopía positiva de 76%. Brasil notificó el 35% de los casos de la Región, seguido por el Perú con 15%, reportando ambos la mitad de los casos nuevos de toda la Región (5).

Tuberculosis en México

La tabla 1 muestra la distribución de la incidencia anual acumulada de TB en México del año 1990 al 2010 y los posibles cambios asociados, entre otras estrategias, con la implementación del Tratamiento Acortado Estrictamente Supervisado (TAES) y en general de la estrategia Alto a la Tuberculosis, ya que México ha sido partícipe de estas políticas públicas. Ver tabla 1

DETECCIÓN Y CONTROL

Objetivos de Desarrollo del Milenio y Metas Internacionales

En 1991, la 44ª Asamblea Mundial de la Salud, información que aparece en el Boletín de la OMS (11), reconoció a la TB como una emergencia de salud pública global y estableció dos metas de control de la tuberculosis para el año 2000: detectar al menos 70% de los casos nuevos de TB pulmonar mediante baciloscopía y curar el 85% de los casos detectados. En 1994 la OMS diseñó y ha promovido desde entonces en los Estados Miembros, la estrategia de control basada en el Tratamiento Acortado Estrictamente Supervisado, más tarde llamada TAES (DOTS, por sus siglas en inglés) (12).

Con este llamado a la acción, los organismos internacionales como la misma OMS y la Organización de las Naciones Unidas, a través de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) creados en el año 2000 y los cuales se encuentran en la Declaración del Milenio (13 y 14), instaron a los países miembros a buscar estrategias de prevención y control de la TB.

Específicamente, el Objetivo de Desarrollo número 6 se enfoca a combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades y con la Meta 6.C se busca: “Haber detenido y comenzado a reducir, en 2015, la incidencia de la malaria y otras enfermedades graves”; en donde los indicadores de implementación para el control y prevención de la TB fueron las metas para el control mencionadas previamente y los indicadores de impacto: “Reducir a la mitad la prevalencia y

mortalidad de TB al 2015, respecto a 1990” (14). Actualmente existen informes al respecto de qué hacer después del 2015 (15).

Detectar casos contagiosos de TB pulmonar (TBP) identificados entre individuos sintomáticos respiratorios es un componente esencial para el control de esta enfermedad (7 y 8). Los sintomáticos respiratorios se definen como individuos de cualquier edad que presentan tos con expectoración de más de dos semanas de evolución, acompañada de fiebre y/o sudoraciones vespertinas y/o nocturnas y pérdida de peso sin razón (7 y 8).

A partir de estas manifestaciones clínicas de la TB es posible comprender la importancia de la detección oportuna y el tratamiento adecuado como procesos primordiales para el control y prevención y, con ello, resaltar la trascendencia de alcanzar las metas mínimas programadas de 70% de detección y 85% de curación (16). Se sabe que la OMS calcula metas para un conjunto de países con capacidades diversas y heterogéneas, por tanto, las anteriores deben considerarse como las metas mínimas posibles. Al ajustar las cifras anteriores se obtiene un porcentaje final de curación absoluta de 59.5%.

El diagnóstico precoz y el tratamiento apropiado y completo de TB en personas con tos crónica y baciloscopía positiva, son de máxima prioridad para reducir la transmisión de tuberculosis. Tos productiva y baciloscopía positiva se asocian con 4-5 veces más de riesgo de transmisión que la TB pulmonar, que con baciloscopía negativa (17).

Para 2008, prácticamente todos los países habían adoptado la estrategia TAES, como componente fundamental de los seis que incluye la ahora “Estrategia Alto a la Tuberculosis” (9).

Como resultado de la implementación de la estrategia TAES, la proporción anual de detección de TB mediante baciloscopías aumentó de 15% en 1995 a 61% en 2006. Por su parte, la proporción de éxito del tratamiento, aumentó en el mismo período de 77% a 87% y desde el año 2004 se creó una red de control universal para la tuberculosis a través de la Alianza Alto a la TB (9).

El Programa Nacional de Prevención y Control de la TB en México (PNT)

En México, las cinco estrategias sobre salud del Plan Nacional de Desarrollo (PND 2013 – 2018) (18), buscan el objetivo de asegurar el acceso a los servicios de salud a todos los mexicanos. Específicamente, la estrategia tercera: elevar la atención de la salud, a la población en situación de vulnerabilidad permite tener presente la importancia de ofrecer servicios de salud a este grupo poblacional (18).

Asimismo, en el país existe la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA2-2013, Para la prevención y control de la tuberculosis (8), la cual muestra los lineamientos normativos básicos para el control de la enfermedad. Y que en su última actualización considera tópicos de relevancia para la prevención y control de la TB, como las medidas de control de infecciones y un apartado de TB y comorbilidades (8).

Búsqueda y tamizaje de casos de TB

Se considera que la infección por *M. tuberculosis* es latente si el individuo infectado no presenta signos clínicos, bacteriológicos, ni radiológicos de enfermedad activa. La infección latente por TB (TBL) tradicionalmente se define por la reacción positiva a la prueba de tuberculina. Según la Guía de práctica clínica sobre el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de la tuberculosis en el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad de España, 2010 (19), “una persona presenta infección tuberculosa latente cuando la infección tuberculosa no progresa a enfermedad; está sana (sin signos o síntomas de enfermedad), pero tiene en su organismo bacilos tuberculosos vivos”. En la última década se han desarrollado métodos de detección de infección como los ensayos inmunológicos *in vitro* basados en titulación de interferón gama, conocidos como IGRAS (Interferon Gamma Release Assay) (19).

Sin embargo, por razones prácticas que buscan alcanzar mayor utilidad en poblaciones con alta prevalencia de TB, se prefiere que los métodos de detección y tamizaje se enfoquen en identificar personas con TB activa, principalmente

pulmonar, que es la forma más contagiosa y la que presenta manifestaciones clínicas que facilitan la detección por observación directa. Las personas que producen esputo (sintomáticos respiratorios) son personas que reúnen características clínicas para sospechar de TBP (20).

Desde su lanzamiento en 2006, la Estrategia Alto a la Tuberculosis ha incluido tácticas de tamizaje y detección en grupos de riesgo específicos, principalmente para las personas con la infección VIH y contactos domiciliarios de casos de TB (9).

Por su parte, la OMS ha formulado directrices sobre el diagnóstico de TB y la gestión de intervenciones dirigidas a poblaciones en situación de cárcel, refugiados y desplazados y a personas con diabetes. Sin embargo, tales directrices continúan en revisión detallada sobre cuándo y cómo detectar la TB activa en estas poblaciones (17).

Para fines operativos, la OMS define al tamizaje de TB como "la identificación sistemática, en un grupo objetivo predeterminado, de las personas con sospecha de TB activa, mediante la aplicación de pruebas, exámenes u otros procedimientos que pueden aplicarse rápidamente" y estas personas deberían ser evaluadas posteriormente con una prueba de diagnóstico confirmatoria (16 y 21).

El tamizaje se podría ofrecer tanto a aquellos que buscan la atención de la salud, con o sin síntomas / signos compatibles con la tuberculosis, y los quienes no buscan atención pero son detectados por detección activa. Se recomienda ofrecer sistemáticamente tamizaje de TB a los grupos predeterminados con base en su riesgo y no sólo en respuesta a una petición específica o queja por un individuo que busca la atención (21). Los dos objetivos principales del tamizaje de la TB activa son: (1) Mejorar los resultados de salud para las personas con TB, a través del diagnóstico y tratamiento tempranos; y (2) reducir más efectivamente la transmisión de TB y, por tanto, la incidencia, a través de acortar la duración media del periodo contagioso de los casos de TB (16 y 21).

Diagnóstico de TB: confirmación bacteriológica

De las pruebas confirmatorias disponibles, el cultivo de micobacterias se considera la prueba de referencia para el diagnóstico de TB. El cultivo en medio líquido es más sensible que el cultivo en medio sólido. Antes de la disponibilidad de la lectura automatizada de los cultivos en tubos indicadores de crecimiento de micobacterias (Mycobacterium Growth Indicator Tube, MGIT), el cultivo en medio sólido (Löwenstein-Jensen [LJ]) había sido el pilar del diagnóstico bacteriológico y todavía puede ser el único método disponible en espacios con recursos limitados (16 y 22).

La baciloscopía por microscopía es la prueba de diagnóstico de TB más común y disponible. En comparación con el cultivo, la sensibilidad estimada del método con la tinción de Ziehl-Neelsen [ZN] muestra una amplia variación, entre 50 – 70%, ya que es altamente dependiente de la capacidad del observador. La especificidad de la microscopía directa es 98% (IC 95%: 97 –99) (16 y 23). Ésta es la técnica de elección para el diagnóstico bacteriológico rápido y el control del tratamiento de la tuberculosis pulmonar del adulto. En general se acepta que, entre las técnicas de laboratorio, ésta es simple, económica y eficiente, sobre todo si se cuentan con recursos humanos y físicos para implementarse; para diagnóstico confirmatorio y para identificar los casos infecciosos (23).

Las pruebas de amplificación de ácidos nucleicos (NAAT, por sus siglas en inglés) tienen mayor sensibilidad que el cultivo y la baciloscopía. Por ejemplo, la prueba Xpert MTB/RIF tiene sensibilidad de 92% y especificidad del 99%, independiente del resultado de la baciloscopía (23).

Aunque el cultivo de esputo se considera el estándar de oro para demostrar la presencia de *M. tuberculosis*, cuando el cultivo es negativo la TB activa se diagnostica con base en manifestaciones clínicas y anormalidades en la radiografía de tórax, consideradas altamente sugerentes (16). Una gran ventaja de esta alternativa diagnóstica es que permite tamizar y diagnosticar los casos antes de que lleguen a ser infecciosos (22).

Cuestionarios de tamizaje

La identificación de casos sospechosos de TB a partir de manifestaciones clínicas desde de un cuestionario o encuesta no se considera una prueba de confirmación, pues tiene poca precisión, sin embargo, es indispensable como prueba de tamizaje (16 y 22).

Los Centros para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC) e EUA y el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC), coinciden en la selección de signos y síntomas que justifican sospechar TB: pérdida de peso sin razón, disminución apetito, sudoraciones nocturnas, fiebre y fatiga. Además, estas instituciones internacionales consideran que los signos y síntomas cardinales para sospechar TBP son: tos productiva, que puede ser hemoptóica, por más de tres semanas y dolor de pecho (24 y 25).

Probablemente el mejor método para tamizar casos de TB es con base en un cuestionario de signos y síntomas en combinación con una radiografía de tórax. Sin embargo, cuando los recursos son limitados, se puede tamizar exclusivamente con un cuestionario de tamizaje de alta sensibilidad (20), aunque es importante considerar la estructura (los recursos humanos y físicos, entre otros), así como la efectividad del proceso, para poder hacer una comparación costo-efectiva adecuada. La mayor desventaja de una encuesta de alta sensibilidad, a costa de disminuir la especificidad, es que el valor predictivo positivo resultante puede ser bajo a expensas de la elevada proporción de falsos positivos que arroja el cuestionario (20).

La tabla 6 comenta ventajas y desventajas de los dos métodos de tamizaje que recomienda la OMS para detectar a los casos probables de TB pulmonar (20).

LOS GRUPOS DE RIESGO Y SITUACIONES ESPECIALES

Los programas de lucha contra la tuberculosis deben prestar especial atención a determinados grupos de población y las situaciones especiales que se asocian con un riesgo de infección más elevado de TB.

Un grupo de riesgo de TB puede ser definido como cualquier conjunto de personas cuya incidencia o prevalencia de TB es significativamente más alta que el resto de la población (17). Aunque las características distintivas del grupo no necesariamente guardan relación causal con el riesgo de TB, su identificación puede ser útil para orientar intervenciones preventivas o de control en subpoblaciones con mayor probabilidad de enfermar. Es relevante tener presente que la incidencia es una medida directa del riesgo poblacional y la prevalencia puede revelar tanto el riesgo de enfermedad como la carga poblacional acumulada de individuos potencialmente infectantes. Sin embargo, aún en poblaciones de alta incidencia, la prevalencia puede ser baja si la curación es rápida o la mortalidad también es alta.

Un ejemplo de los grupos de riesgo que requieren atención especial son las poblaciones de personas desplazadas como los migrantes, estos merecen importancia puesto que la accesibilidad a los servicios de salud, así como su poca oportunidad de contar con un domicilio fijo, limitan la instrumentación del TAES de manera efectiva (10).

Otro grupo de riesgo son las poblaciones rurales en quienes la pobreza y las condiciones limitadas de educación y cuidados de la salud retrasan la identificación y diagnóstico de la enfermedad, lo cual favorece la transmisión (7).

Por otro lado, la urbanización gradual de grandes ciudades, la migración de poblaciones desde las zonas rurales, que van a vivir en malas condiciones de vivienda, con hacinamiento y contaminación, hace a estas poblaciones más vulnerables a la infección y enfermedad por TB (10).

Para efectos prácticos, puede ser útil categorizar a los grupos de riesgo en función del lugar donde pueden ser localizados para la detección (17 y 21). (Anexo, tabla 3).

Salud en la población privada de la libertad

Los centros penitenciarios pueden favorecer la emergencia, persistencia o agravamiento de problemas de salud pública (26). La población privada de la libertad es una comunidad difícil de proveer servicios de salud ya que los sistemas penitenciarios muestran amplia variabilidad y diversidad en su organización, estructura, legislación, acceso a recursos. Habitualmente los centros penitenciarios presentan grandes carencias de infraestructura, recursos materiales y humanos, además de hacinamiento y violencia (26)

Personas privadas de la libertad (PPL)

Es probable que las altas frecuencias de TB, en la PPL sean atribuibles al hecho la mayoría de ellos proviene de grupos de población con un alto frecuencia de infección tuberculosa latente (TBL) y TB activa como los usuarios de alcohol o drogas, las personas sin hogar, personas con enfermedades mentales, ex prisioneros, nivel socioeconómico bajo, desnutrición, imposibilidad de acceder a cuidados de salud comunitaria e inmigrantes procedentes de zonas con alta prevalencia de TB (27 y 28). (Tabla 3).

Dado que los primeros informes sobre VIH/SIDA en prisioneros fueron publicados hace más de 25 años, este problema ha sido ampliamente investigado en el mundo. Los estudios epidemiológicos de la población carcelaria en la mayoría de los países han informado prevalencias de infección por VIH superiores a los del resto de la población (27 y 28).

Según la Guía para el Control de la Tuberculosis en Poblaciones Privadas de la Libertad de América Latina y el Caribe (26), la incidencia esperada de TB activa en población reclusa es, en promedio, 22 veces mayor que en la población que vive fuera de las prisiones. Esta información se obtuvo a través de una encuesta aplicada a 17 países de la región en el año 2004 en donde encontraron los siguientes datos: 87% de la TB notificada correspondió a casos de TB pulmonar; 94% de los centros penitenciarios de los países encuestados contaban con servicios de salud; sólo 41% de los servicios de salud existentes implementaban el

TAES y únicamente 26% de los servicios de salud capacitó a su personal en el TAES (26).

En la década más reciente, el número de personas encarceladas en el mundo se ha incrementado más de dos tercios (29) y aumentó en más de un millón de 1990 a 2006– 2008 (29). Más de 10 millones de personas están en prisión alrededor del mundo, de ellos se reconoce que 2.3 millones se ubican en Estados Unidos dónde se registra el número más alto de prisioneros; con una proporción de hasta 756 prisioneros por 100,000 habitantes, comparado con una media mundial de 145. La población en prisión en India, Tailandia, Irán, Indonesia, Turquía, Brasil, México, Sudáfrica y Ucrania supera en cada país, las 100,000 personas (29)

Sistemas penitenciarios

La organización de los sistemas penitenciarios (SP) en América Latina y el Caribe es heterogénea (26). Existen sistemas centralizados; sistemas descentralizados y autónomos; sistemas federativos o estatales; sistemas mixtos con recintos administrados por niveles centrales, o en los cuales la administración es descentralizada; sistemas dependientes de instituciones armadas; y sistemas privatizados (26). La variación en la organización y estructura puede apoyar a explicar las dificultades para prestar servicios.

En el gráfico puede observarse el problema de hacinamiento mediante la valoración del porcentaje de sobrepoblación existente en los países. Las cifras por encima de 0% indican el porcentaje de personas privadas de la libertad (PPL) que exceden la capacidad de los centros de reclusión, mientras que cifras iguales o bajo el 0% señalan que la capacidad de los recintos es suficiente (26). (Anexo, gráfica 2).

La mala ventilación, el hacinamiento, la detección tardía y el tratamiento inadecuado de los casos infecciosos, la alta rotación de los presos y la deficiente aplicación de las medidas de control de TB contribuyen a la transmisión de *M. tuberculosis* en prisiones (28).

Estos factores de riesgo se asocian con fallas de diagnóstico o inoportunidad de tratamiento de los reclusos con TB, lo que ha favorecido brotes al interior de los centros de detención, incluyendo tuberculosis multifármacorresistente (28 y 29). Además, las prisiones pueden servir como reservorios de infección y transmisión en las comunidades circundantes (29). La organización y coordinación efectiva de la atención sanitaria en los centros de reclusión es fundamental para la prevención y control de la TB (26 y 30). (Anexo, tabla 4).

Los desafíos en el monitoreo y manejo de la TB en los centros penitenciarios son múltiples. Entre otros destaca la falta de coordinación entre los departamentos encargados de los reclusorios y los ministerios de salud, debido a diferentes prioridades; inadecuada infraestructura, falta o mala utilización de celdas de aislamiento; dificultad de realizar el control de los contactos de la PPL con TB; inaccesibilidad de los internos a los servicios de salud; uso excesivo de la detención preventiva, que favorece el hacinamiento y la transmisión de TB de las prisiones a la comunidad; ausencia de medidas efectivas para la protección de grupos vulnerables; falta de programas laborales y educativos; falta de atención médica urgente; falta de conocimientos sobre la TB (y los modos de transmisión) entre la PPL y el personal de los centros penitenciarios; (discriminación y estigma)(26).

Finalmente, el ajuste de los internos a la prisión, donde los criterios de separación se basan en las características del crimen pero no necesariamente consideran los riesgos de salud pública, puede facilitar la transmisión de TB y otras enfermedades infecciosas (26). Por tal razón, es importante reconocer que las prisiones no fueron construidas considerando lineamientos necesarios para disminuir los riesgos de transmisión de TB u otras enfermedades infecciosas, en general los cuidados y la promoción de la salud tienen importantes áreas de oportunidad.

Sistemas penitenciarios en México

En 2013 en México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) realizó el Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales (31). Este censo revela que en el país existen 420 Centros penitenciarios distribuidos de acuerdo al tipo de autoridad que está a su cargo: federales (15 centros), estatales (303 centros), municipales (91 centros) y el gobierno del Distrito Federal (11 centros) (31).

En aquel momento se registraron 242,754 PPL que integraron la población penitenciaria nacional. Esta población aumenta constantemente y prácticamente ha rebasado cualquier medida de ampliación. Esto en gran parte debido a que las sentencias han incrementado el número de años de prisión y la capacidad de alojamiento es únicamente para el 50% de los sentenciados, lo que resulta en un alto nivel de hacinamiento (31).

En conjunto, 95.2% de la población penitenciaria son hombres y 4.8% mujeres; esta proporción se ha mantenido durante 18 años (31). Prácticamente casi todos los centros penitenciarios tienen carencias organizacionales y funcionales y existe una franca tendencia al crecimiento de la población, al deterioro de sus condiciones de vida y al rezago en el suministro de bienes y servicios a los internos (31 y 32).

La tabla 5 muestra los casos notificados y la incidencia anual acumulada de TB en población general y PPL en México de 2001 a 2010.

Tamizaje en PPL

Como se comentó antes, las PPL habitan en condiciones que favorecen la transmisión de *M. tuberculosis* y el desarrollo de TB en quienes se infectan. La alta

proporción de TB pulmonar bacilífera en las PPL sugiere que la búsqueda y tamizaje de casos sospechosos de TB es un abordaje valioso para detectar y tratar oportunamente a los casos que TB que ulteriormente se confirmen. Por tanto, el diseño y selección correcta de instrumentos de tamizaje que consideren los elementos de las definiciones operativas de caso es un aspecto relevante para impulsar una estrategia sistematizada de prevención y control de TB en las PPL (20).

La OMS y otros organismos internacionales recomiendan la evaluación médica de toda persona al momento de ingresar en prisión recomendada por organismos internacionales. La valoración debe considerar la posibilidad de que el interno padezca TB activa (20 y 33)

Con este propósito, el Manual para Directores de Programas de la OMS, 2000 (20) presenta un ejemplo de cuestionario de tamizaje que, advierte, debe adaptarse a cada situación. Este manual también sugiere que el cuestionario sea validado durante una encuesta de prevalencia inicial y advierte evitar cambiar el significado de las preguntas (Imagen 2)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Las PPL son un grupo de riesgo que reúne muchos de los determinantes de salud para infectarse por *M. tuberculosis* y desarrollar TB. Como se argumentó anteriormente, la incidencia estimada de TB en PPL varía ampliamente y generalmente es mucho mayor pero proporcional a la incidencia de TB de la comunidad en donde se encuentra la prisión.

Aunque México tiene instrumentos normativos y programáticos, como la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA2-2013, Para la prevención y control de la tuberculosis (8), el Programa de Acción Específico para TB (7) y los Reglamentos Interior de la Secretaría de Seguridad Pública (34) y del Distrito Federal (35), que consideran a las PPL como grupos vulnerables que ameritan cuidados y atención

de necesidades de manera prioritaria, ha sido difícil establecer consistentemente protocolos de vigilancia, atención, prevención y control de TB en prisiones.

La elevada magnitud del problema de salud pública que representa la TBP en las PPL, sobre todo en países de ingresos bajos (28), justifica desarrollar estos protocolos e instrumentos apropiados y efectivos para tamizar casos de TB en la PPL a fin de contribuir a disminuir la transmisión de *M. tuberculosis*. (5).

Existen referencias al respecto de la detección de TB activa a partir de la identificación de individuos sintomáticos respiratorios; sin embargo, la información sobre tamizaje a través de cuestionarios estructurados y validados es limitada, no sólo para la PPL, sino para población abierta. El cuestionario que se presenta en la sección de anexos fue el único instrumento semejante localizado en la literatura técnica sobre TB (ver imagen 3) (20). La OMS está en proceso de desarrollar directrices sobre cuándo debe tamizarse, cómo priorizar a los grupos de riesgo y cómo elegir un tipo de tamizaje focalizado, pero aún no se publican estas guías. (17).

En este estudio evaluamos la capacidad de un cuestionario de tamizaje para detectar casos probables de TB pulmonar en PPL residente de cuatro centros de reclusión de la Ciudad de México. Con ello se busca contribuir a sistematizar el proceso de vigilancia epidemiológica, atención de la salud y seguimiento de TB en PPL del país.

Idealmente, esta evaluación del desempeño de un instrumento de tamizaje debería incluir la estimación de la validez de criterio por comparación con la prueba diagnóstica de referencia que, en el caso de TB es el cultivo. Sin embargo, la encuesta del que provienen los datos del presente estudio no incluyó la realización de cultivos. Alternativamente, utilizamos métodos estadísticos para estimar el desempeño del instrumento de tamizaje por comparación con variables no observadas, representadas por funciones no lineales de variables documentadas por el cuestionario. Tales características no observadas permitieron clasificar a

las personas como casos probables de TBP mediante análisis de variables latentes (ver métodos).

Las técnicas multivariadas para el análisis de variables latentes son métodos que permite analizar las relaciones entre variables cuando algunas de ellas no son observadas (36). A estas variables que no pueden ser medidas directamente se les denomina variables latentes y su valor depende de las variables observadas o manifiestas (37).

Los modelos latentes asumen que la distribución marginal de las variables manifiestas se asocia causalmente con la variable latente y, por tanto, que las variables observadas son condicionalmente independientes entre sí, dada la variable latente (37).

Finalmente, en los modelos con variables latentes, las variables no observadas son categóricas, permitiendo que el conjunto de datos original pueda dividirse en varios subgrupos excluyentes y exhaustivos: *las clases latentes* (36). En la representación gráfica de los modelos de clases latentes, las variables observadas se representan con rectángulos; las variables latentes, con óvalos, y la dirección de la relación, con flechas rectas (37). (Imagen 3). Existen modelos de clases latentes, básicos y con covariables (37). (Imágenes 4 y 5). El diagrama 1 ejemplifica lo anterior en el análisis específico de este estudio.

OBJETIVOS

Objetivo general

Estimar la capacidad de un cuestionario de síntomas respiratorios para clasificar casos probables de TBP en población privada de la libertad.

Objetivos específicos

1. Evaluar la capacidad del cuestionario de tamizaje de síntomas respiratorios para clasificar casos probables de TBP en población privada de la libertad
2. Estimar la magnitud de asociación de la condición de caso probable de TBP con algunas variables demográficas, de salud y características de la reclusión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

El presente estudio es un análisis secundario de datos que derivan de la encuesta: “Detección, Atención y Prevención de Enfermedades en Centros Penitenciarios del Distrito Federal” del estudio *Ponte a Prueba*, dirigido por el Dr. Stefano Bertozzi y el Mtro. Sergio Bautista Arredondo, investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).

Características del estudio base

El estudio *Ponte a Prueba* fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del INSP y realizado en 2010 en colaboración con la Secretaría de Gobierno del Distrito Federal, a través de la Dirección General del Sistema Penitenciario; la Secretaría de Salud del Distrito Federal, a través del Programa Estatal de VIH/SIDA; y de la Secretaría de Salud Federal, a través de los institutos nacionales de Cancerología y de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Ese estudio incluyó dos componentes:

1. Todos los reclusos de los centros participantes fueron invitados a una evaluación confidencial de su estado general de salud, incluyendo detección de su seroestatus de VIH y otras infecciones de transmisión sexual y enfermedades crónicas.

2. Una muestra aleatoria de los participantes completó un cuestionario anónimo, autoadministrado, sobre los determinantes sociales y factores de riesgo asociados con su estado de salud. Esta muestra fue seleccionada con 15% de varones y 30% de mujeres. Las mujeres fueron sobremuestreadas para compensar la menor proporción de mujeres en la población origen.

En el Reclusorio Anexo Oriente se realizó una prueba piloto del segundo componente del estudio, con base en la cual se realizaron algunas modificaciones.

En cada centro el trabajo se dividió en cinco etapas, no siempre secuenciales:

Fase I: Planeación y preparación logística

Fase II: Campaña de disseminación de la información

Fase III: Operación principal de recolección de datos (evaluación primaria de la salud y cuestionario)

Fase IV: Llamada personalizada para muestras en ayuno

Fase V: Entrega de resultados positivos y negativos

Población universo

El estudio incluyó los reclusorios: Reclusorio Preventivo Varonil Sur (Sur) y el Reclusorio Preventivo Varonil Norte (Norte), Centro de Readaptación Social Femenil Santa Martha Acatitla (Santa Martha) y Centro de Readaptación Social Femenil de Tepepan (Tepepan).

Según las referencias estadísticas, para ese año se estimaron 40,000 PPL en los centros penitenciarios del Distrito Federal (32). De un total de 22,602 PPL (población universo) presentes en los centros en el momento del estudio, 17,696 aceptaron participar en el estudio *Ponte a Prueba* (población de estudio “Ponte a Prueba”). La participación de los internos fue totalmente voluntaria, gratuita y confidencial. De esta última población se tomó la muestra para la segunda fase del estudio y la aplicación del segundo cuestionario.

Recolección de la información

La encuesta aplicada recogió información a partir del cuestionario anónimo “El Cuestionario de Salud en Población Reclusa” (cuestionario de tamizaje) en la Ciudad de México, sobre las condiciones de vida, la salud física y mental, así como el comportamiento de la población interna en cuatro reclusorios de la Ciudad de México. Utilizando el método auto entrevista audio asistida por computadora (ACASI, por sus siglas en inglés).

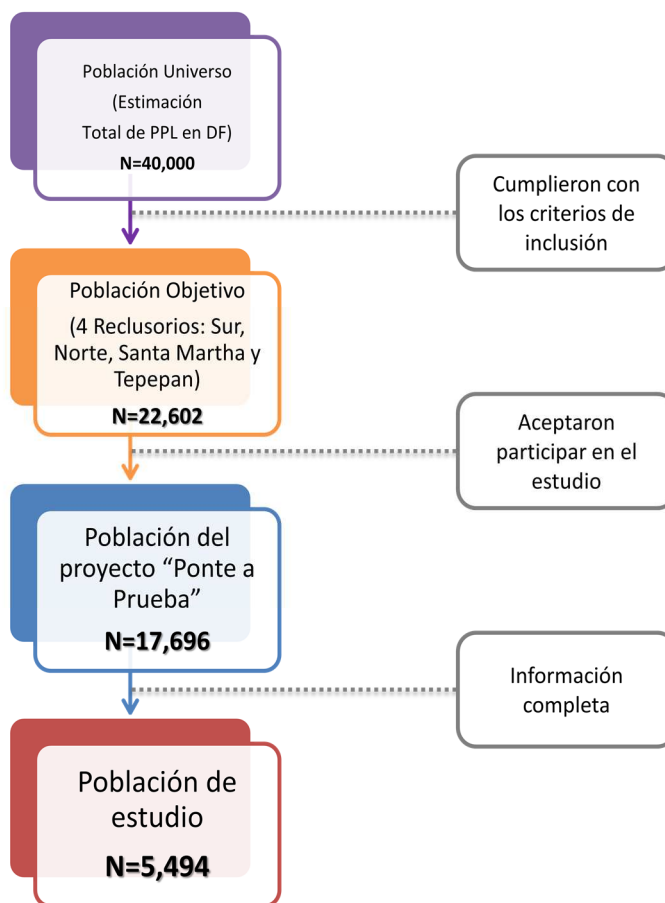
Características del estudio actual:

Tamaño y selección de la población de estudio

El presente estudio es un análisis secundario de datos para un estudio transversal basado en una encuesta aplicada a PPL residente de los reclusorios preventivos y penitenciarias de la Ciudad de México en 2010.

El estudio incluye registros de 5,494 (31%) de los 17,696 participantes de *Ponte a Prueba* con información completa para las variables de interés del apartado de riesgo de tuberculosis del cuestionario de tamizaje. El siguiente diagrama de flujo permite identificar las diversas poblaciones existentes.

Diagrama de flujo de la selección de la población de estudio.



Variables de interés

Signos o síntomas de riesgo de TB

Se identificaron signos o síntomas como presencia de tos por más de dos semanas consecutivas, presencia de tos productiva (con flemas o hemoptóica), presencia de fiebre por más de una semana en los últimos tres meses, pérdida de peso sin razón en los últimos tres meses, dolor de pecho en los últimos tres meses, dificultad para respirar en los últimos tres meses (disnea). Todas estas condiciones se interrogaron independientemente, es decir esta sección del cuestionario no tenía secuencias condicionales.

Desenlace

El desenlace primario de interés es el estatus de caso probable de TBP. Para ello se consideraron dos abordajes: a. aproximar la definición de caso probable de TBP de la OMS y b. clasificar a los casos como probable TBP con base en el análisis de variables latentes.

- Definiciones de caso según la OMS

La OMS define al caso probable de tuberculosis pulmonar (sintomático respiratorio) se definió como una persona que presenta tos con expectoración o hemoptisis de dos o más semanas de evolución (8).

El cuestionario contó información para conformar la definición de caso probable de TB, sin embargo, algunas preguntas tenían limitaciones de temporalidad que limitaban su comparación exacta con la misma definición. Alternativamente, se construyó una definición operativa sólo con la información disponible, de tal manera que aproximara a la definición de la OMS. Esta definición incluyó los siguientes signos o síntomas: tos por más de dos semanas, tos productiva, fiebre por más de una semana y pérdida de peso sin razón aparente. Con estos datos se construyó un indicador de diagnóstico probable de TBP (caso probable TBP según OMS), como aproximación a la definición que utiliza la OMS para definir a un caso con probable TBP como sintomáticos respiratorios.

- Definiciones de caso por análisis multivariados de variables latentes

El análisis estadístico multivariado incluyó tres modalidades: a. análisis de componentes principales, b. análisis de factores y c. análisis de conglomerados. Con estas técnicas fue posible generar un índice para estratificar a los sujetos de acuerdo con su posibilidad de ser caso probable de TBP. Posteriormente, se realizó análisis de conglomerados por el método de K-medianas para clasificar a los individuos como positivos y negativos a TB.

Covariables

Dentro del marco conceptual se identificó que una condición social primordial en el riesgo de transmisión de la enfermedad es el hacinamiento, por lo cual se generó un indicador del tiempo de exposición como la diferencia la fecha la fecha de realización de la entrevista y de la fecha de ingreso al reclusorio.

El antecedente de diabetes diagnosticada por médico o presencia de uno o más signos o síntomas de diabetes (polidipsia, polifagia, poliuria) fueron considerados en el análisis debido a que las personas con diagnóstico de TB presentan con mayor frecuencia un diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (38). Asimismo, aunque no existe evidencia de la relación causal o estadística entre la TB y la hipertensión arterial sistémica (HAS), también se exploró la asociación de caso probable de TBP con el antecedente diagnóstico de HAS.

Dos variables dicotómicas, interrogadas independientemente con el cuestionario, identificaron antecedentes de diagnóstico o tratamiento de TB. Estas variables fueron combinadas en un único indicador dicotómico que fue positivo si cualquiera de las dos era positiva. Finalmente se incluyeron las variables sociodemográficas que se registraron en el cuestionario, como edad en años cumplidos y el sexo autoidentificado. La tabla 7 describe la operacionalización de las variables del presente trabajo.

Análisis exploratorio de datos

Se exploró la distribución de las variables involucradas. Enseguida se realizó análisis bivariado clasificando a los sujetos de estudio con base en el indicador de antecedente de diagnóstico o tratamiento de TB. Este análisis tiene limitaciones puesto que presumiblemente las clasificaciones de diagnóstico o tratamiento previo de TB son susceptibles de diversos sesgos de información ya que la temporalidad de este antecedente en la población de estudio es heterogénea

Finalmente se exploró la distribución que los signos o síntomas de riesgo de TB en la población de estudio, así como su distribución de acuerdo con el indicador de probable TB según OMS.

Análisis estadístico

Como se mencionó en el planteamiento del problema, el análisis estadístico que se utilizó en el estudio se basó en análisis multivariado de variables latentes, métodos que permiten inferir las relaciones entre variables observadas, suponiendo que la estructura subyacente de estas relaciones se explica por una variable latente (no observada) (37).

El Análisis de Componentes Principales (ACP) y el Análisis de Factores (AF), son técnicas multivariadas que permiten explorar las relaciones entre las variables y probar hipótesis acerca de la estructuras de correlación. Como técnicas exploratorias, estas herramientas estadísticas permiten reducir el número de variables o analizar las relaciones estructurales de un conjunto de variables representadas en una sola variable latente.

Las variables dicotómicas (presencia o ausencia, como las del cuestionario revisado) permiten describir las características de los individuos agrupados en una categoría latente y estimar la proporción de observaciones en cada segmento o grupo definido por las clases latentes.

Análisis de componentes principales

ACP es una técnica estadística de síntesis de la información o reducción de la dimensión (número de variables), es decir, ante un banco de datos con muchas variables, para las que el objetivo es reducirlas a un menor número de variables, perdiendo la menor cantidad de información posible. Los nuevos componentes principales son una combinación lineal de las variables originales y son marginalmente independientes entre sí. Un aspecto clave del ACP es la interpretación de los factores, ya que ésta surge a priori sino se deduce tras observar la relación de los factores con las variables iniciales (39).

El ACP trata de explicar la estructura de varianzas y covarianzas de un conjunto de p variables, a través de algunas combinaciones lineales llamadas componentes principales (k). Aunque se requieren p componentes principales para reproducir el sistema de variabilidad total, gran parte de la variabilidad puede ser explicada por un número pequeño k de componentes principales. Sus objetivos generales son la reducción de datos y la interpretación (40).

Análisis de factores comunes exploratorio (AF)

El AF es una colección de métodos utilizados para examinar cómo variables no observadas, representadas por construcciones teóricas, condicionan la distribución de algunas o todas las variables observadas. Los factores analizados se identifican al examinar el patrón de correlaciones (o covarianzas) entre las variables observadas. Las variables que tienen una alta correlación (positiva o negativa) están probablemente influenciadas por los mismos factores, mientras que aquellas que no están correlacionadas están probablemente influenciadas por factores diferentes (41).

Para el AF se utilizó el método de rotación ortogonal que tiende a forzar la diferenciación y los contrastes (42) entre las variables y cada factor común. Asimismo, el análisis de factores exploratorio fue usado para construir el índice que retroalimentó al análisis de conglomerados.

Análisis de conglomerados

El AC tiene como objeto la búsqueda de grupos similares de individuos o de variables que se van agrupando en conglomerados. Dada una muestra de individuos, cada uno de los cuales dispone una serie de observaciones, el análisis de conglomerados sirve para clasificar en grupos lo más homogéneos posible con base en las variables observadas (43 y 44).

Métodos no jerárquicos

Existen diversos métodos para asignar individuos a los grupos conformados. En los no jerárquicos, la asignación se hace mediante un proceso que optimice el criterio de selección y no necesariamente las clasificaciones jerárquicas resultantes (43). En este estudio utilizamos el método no jerárquico de K-medianas que distribuye a los individuos en k grupos, donde k es una constante seleccionada a priori (40). En este contexto se consideraron dos grupos: casos probables y no probables de TB. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico STATA SE, versión 12 (STATA Corporation, College Station, Texas, Estados Unidos).

Aplicación de los métodos estadísticos en el estudio

Como ya se revisó previamente, las estas técnicas multivariadas de clases latentes se basan en la estructura de varianzas y covarianzas y, de acuerdo con ciertos autores los tipos de correlaciones que deben aplicarse a cada estudio dependen de la escala de medición de las variables que participen del mismo (45). En este estudio se observó que la escala de medición de las variables fue dicotómica, por lo cual se utilizó una matriz de correlación tetracórica. Esta matriz fue originalmente descrita para representar las varianzas y covarianzas de variables continuas transformadas a escala dicotómica.

Para explorar la relación entre las variables o indicadores se obtuvo la matriz de correlaciones tetracóricas de los síntomas y signos compatibles con TB y, mediante ACP se generó un índice, donde los individuos con el valor más alto se consideraron casos probables de TB y el quienes tuvieron el valor más pequeño como no casos probables de TB. Para clasificar a los casos positivos de los negativos se usó la técnica de k-medianas del análisis de conglomerados. Paralelamente se trabajó la técnica de AF, para identificar cuál de las técnicas resultaba más eficiente.

El ACP se aplicó a la población de estudio utilizando como variable el índice generado a partir de componentes principales. Enseguida trabajó con el índice generado a partir del AF.

Por último, se realizó un ejercicio de validación en donde se calcularon la sensibilidad y especificidad para cada uno de los signos o síntomas del cuestionario de tamizaje de TB y para posibles combinaciones de estos signos o síntomas.

Este análisis se realizó para cada una de los síntomas registrados por el cuestionario y se utilizó como referencia el indicador construido al inicio del análisis con base en la aproximación al caso probable TB según OMS. Alternativamente, se sustituyó esta referencia la clasificación resultante de cada una de las clasificaciones estadísticas obtenidas de caso probable de TB (a partir del ACP y del AF). Con lo anterior se estimaron los valores de sensibilidad, especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo.

La sensibilidad y especificidad estimadas para las clasificaciones de caso probable de TB resultantes del ACP y del AF se compararon mediante la prueba de Xi-cuadrada de McNemar, o la prueba exacta de Fisher, según correspondió.

Consideraciones éticas

El proyecto que origen a este trabajo fue aprobado por los Comités de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública. El investigador principal de ese proyecto (SBA) autorizó el acceso a la información, desprovista de identificadores personales, con el compromiso de utilizarla exclusivamente para los objetivos del presente trabajo.

RESULTADOS

Descripción de la distribución de variables

Los centros penitenciarios incluidos en el estudio fueron: Sur, Norte, Santa Martha y Tepepan. Como se menciona en el apartado de material y métodos, la población “Ponte a Prueba” estuvo conformada por 17,296 PPL, quienes estuvieron de acuerdo en participar en la evaluación de su estado de salud. Para el presente trabajo, la población de estudio comprendió 5,494 (31%) de las 17,296 PPL que contaban con información completa en las variables de interés.

El cuadro 1 presenta las características socio-demográficas de los subgrupos analizados, para la población “Ponte a Prueba” y para la población de estudio. Se observa que en ambos grupos predominan los hombres sobre las mujeres: 90% (intervalo de confianza [IC] 95%: 89 – 90%) en la población “Ponte a Prueba” y 93% (92 – 93%) en la población de estudio, respectivamente. En el mismo orden, la edad media de cada grupo fue 33 años (33 – 33) y 33 años (32 – 33), respectivamente.

El tiempo medio de residencia en el centro penitenciario fue 130 días mayor en la población Ponte a Prueba que en la población de estudio (1,043 días [1,027 – 1,059] vs. 913 [886 – 941días]). El peso, la altura y el índice de masa corporal (IMC) fueron similares en ambos grupos de poblaciones (Cuadro 1).

Finalmente, la historia de diagnóstico de diabetes e hipertensión arterial (HAS), hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia fue semejante entre las dos poblaciones. Solamente el antecedente diagnóstico de HAS fue superior en las mujeres de Ponte a Prueba: 40% (34 – 47%), respecto a la población de estudio: 32% (21 – 46%).

El cuadro 2 presenta características de la población de estudio y la distribución de signos o síntomas compatibles con probable TB que se registraron en cuestionario. Se estimó que 53% (52 – 54%) de los participantes reportaron haber

presentado tos productiva, pero sin especificar el tiempo. La frecuencia relativa de tos por más de dos semanas (sin especificar la presencia de esputo) fue de 32% (31 – 33%) y la frecuencia de pérdida de peso sin razón aparente en los últimos tres meses a la entrevista fue de 31% (30 – 32%).

Respecto los casos probables de TB (probable TB según OMS) clasificados como tales incluyendo el antecedente de diagnóstico o tratamiento de TB, se encontró que 0.7% (0.5 – 1.0%) de los participantes reportaron historia de diagnóstico o tratamiento de TB en algún momento de su vida. Sin embargo, los casos clasificados construido sólo con base en los signos o síntomas reportados en cuestionario el porcentaje se incrementó al 2.6% (2.1 – 3.0%) de los participantes.

En cuanto a la variable tiempo de exposición, se encontró que 39% [38 - 40] de los sujetos de estudio, tuvieron hasta un año residiendo en el centro penitenciario, el segundo porcentaje más elevado correspondió a los participantes que tenían de 2 a 5 años en el centro (28% [27 – 29%]), el tercer y último porcentaje más elevado correspondió a los participantes que habían permanecido entre 1 a 2 años (18% [17 – 19%]). Después de cinco años de residencia en el centro, los porcentajes disminuyen y se muestran en la tabla correspondiente.

La gráfica 1 presenta la distribución de los casos con diagnóstico o tratamiento previo de TB por año de presentación. Se observa que de los 40 casos en los que se encontró este antecedente, no existió predominio de presentación de algún año en específico. Hubo ocho valores perdidos.

El cuadro 3 presenta la distribución de las proporciones de signos o síntomas para la clasificación de probable TB según OMS. En los casos positivos, los primeros cuatro signos o síntomas listados se presentaron en todos los casos, dado que con ellos se conformó el indicador de probable TB según OMS. Sin embargo, en dolor de pecho y disnea también se reflejan porcentajes elevados (70% [62 – 77%], 72% [64 – 79%], respectivamente), más del doble que los encontrados en el grupo de los casos negativos (24% [23 - 25], 30% [29 - 32], respectivamente).

Por otro lado, en el grupo negativo de probable TB, se observa que prácticamente la mitad de los sujetos refirieron el antecedente de tos productiva (52% [50 – 53%]); no obstante, disminuye al 30% [29 -32%] cuando se especifica el tiempo (duración por más de dos semanas consecutivas). El porcentaje más bajo se ve reflejado en la presencia de fiebre por más de una semana con casi 7% (7 [6 – 7%]).

Igualmente al utilizar el indicador que fungió como referencia de clasificación de casos probables de TB (probable TB según OMS), se encontró información interesante, ya que en este grupo (negativo), 38 casos (0.7% [0.5 - 1.0%]), reportaron por cuestionario tener la presencia de la variable diagnóstico y/o tratamiento previo de TB, a pesar de que no se esperaban casos, puesto que no cumplían los con los criterios de signos y/ o síntomas con los que se construyó el indicador; esta situación es relevante porque permite considerar la importancia de la temporalidad de las variables en cualquier análisis. En este mismo grupo el resto de los signos o síntomas presentaron porcentajes entre 20 y 30 por ciento. No se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en la variable tiempo de exposición en el centro en años.

Análisis multivariado de variables latentes para clasificar casos probables de TB

En este apartado se describirá el proceso de construcción y validación del sistema de clasificación de casos probables de TB a partir de las técnicas multivariadas. Como se detalló en el apartado de material y métodos, el primer paso del análisis fue obtener la matriz de correlaciones tetracóricas de los síntomas y signos de TB para explorar la relación-correlación entre las variables o indicadores.

El cuadro 4 se presentan las correlaciones obtenidas. Una correlación del 65% sobresale del resto, corresponde a disnea y dolor de pecho. Aunque se observó que las demás correlaciones no son altas, se puede visualizar que la presencia de fiebre es la que más se correlaciona con el resto de los indicadores, con una correlación cercana al 40%.

Análisis de Componentes Principales y Análisis de Factores

Componentes principales

A partir de la matriz tetracórica se realizó el ACP, con el cual identificaron las clases latentes que determinan las asociaciones entre las variables observadas. Se tomó la decisión de considerar solo los tres primeros componentes principales porque logran explicar una proporción de varianza acumulada del 73%, se consideró que si se agregara un componente más, solo se ganaría un 11% y si se quita uno, se perdería el 13%.

Los datos de varianza explicada son muy importantes para saber cuántos componentes principales se van utilizar en el análisis. No hay una regla definida sobre el número que se debe utilizar, sin embargo, se debe decidir en función del número de variables iniciales (se trata de reducirlas en la medida de lo posible) y de la proporción de varianza explicada acumulada (40). La proporción de varianza específica que explican cada uno de los primeros tres componentes se registró en el cuadro 5 de resultados en el apartado siguiente.

En el cuadro 6 se presentan las correlaciones entre las variables observadas y cada componente principal. Para el ACP, vemos que el componente 1 tiene la mayor correlación positiva con las variables dolor de pecho (46%) y disnea (46%), no tiene correlación negativa con alguna variable y para el resto de las variables, las correlaciones se encuentran como mínimo en 35%.

En cuanto al componente 2, tiene la correlación positiva más alta con tos productiva (62%), mientras que tiene correlación negativa con disnea y dolor de pecho y cercana a cero con pérdida de peso sin razón.

Por último, el componente 3 tiene una correlación positiva muy alta (86%) con pérdida de peso sin razón, con lo cual habría que interpretarla como la importancia de dicha variable en el tamizaje, bastante independiente del resto. El cuadro 6 muestra resultados del apartado siguiente.

Análisis de factores

Con este tipo de análisis fue posible identificar solamente un factor común principal que logró explicar la diversidad de la respuesta original. Esto es, que las variables involucradas podrían reducirse a una sólo factor.

Con el único factor identificado se obtuvo la matriz de cargas factoriales. En el mismo cuadro 6 se presentan las correlaciones entre las variables observadas y el factor. Con esta tipo de análisis, las variables disnea (.75), dolor de pecho (.76) y fiebre por más de una semana (.68), fueron las que presentan correlaciones más altas en el factor identificado, aunque el resto de las variables también presentó correlaciones altas, superiores al 57%. (Ver Cuadro 6 de resultados).

ACP vs. AF

Posteriormente, a través de los componentes principales y el factor generado, se generó un índice, donde el valor más alto seguramente podría ser un caso positivo de probable de TB y el valor más pequeño un caso negativo. Por sí solo el índice generado por componentes principales y factores permitió priorizar a los sujetos de estudio, a mayor valor del índice mayor la posibilidad de que la persona sea un caso positivo de TB y viceversa. Asimismo, para poder agrupar a los individuos como positivos o negativos a probable TB se utilizó la técnica de análisis de conglomerados usando el método de k-medias.

El cuadro 7 presenta la distribución de frecuencia de los signos o síntomas respiratorios, de acuerdo al diagnóstico de probable TB a partir del análisis de componentes principales y análisis de factores (con el método de conglomerados k-medias).

Para el caso de ACP resultaron con diagnóstico probable TB positivo, 41% de los participantes (2,266 casos) y como negativos el 59% (3,228 casos). Todos los casos clasificados como positivos con esta técnica, mostraron porcentajes superiores en cuanto a la presencia de los signos o síntomas, respecto a los

negativos. Cuando se contrastan los resultados de esta clasificación con la de probable TB según OMS (cuadro 3), observamos que los 140 casos identificados como positivos de acuerdo a la definición de probable TB según OMS, forman parte de los 2,266 casos identificados como positivos a partir de la técnica de componentes principales y conglomerados 6.2% (5.2 - 7.2). Es decir, los 140 casos positivos de acuerdo probable TB según OMS equivalen al 2.6% (cuadro 2) de la población de estudio y, a su vez, estos 140 casos representan el 6.2% de la población identificada como positiva según estas técnicas multivariadas.

Finalmente, de la misma forma que en ACP, en AF se identificaron los casos con diagnóstico probable de TB, se encontró que el 39% de los participantes (2,154) fueron positivos y 61% (3,340) fueron negativos. El mismo cuadro 7 muestra la distribución de la frecuencia de signos o síntomas de acuerdo al diagnóstico de probable TB, a partir del AF. Se observa el mismo patrón que en ACP, porcentajes más altos de presencia de signos o síntomas en el grupo positivo con respecto al negativo.

Ejercicio de validación: sensibilidad y especificidad

Por último, en el ejercicio de validación para obtener la sensibilidad y especificidad para cada uno de los signos o síntomas (prueba), así como para sus posibles combinaciones y se utilizaron como estándar de oro el indicador construido: probable Tb según OMS, el índice de ACP, así como el índice de AF. Para cada signo o síntoma estudiado se obtuvieron tres columnas con la información detallada (probable TB según OMS, ACP y AF). Ver cuadro 8 de resultados.

En general se observó que al utilizar como estándar de oro el indicador construido: “probable TB según OMS, los signos o síntomas presentaron mejores resultados para sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VP+) y valor predictivo negativo (VP-), que con las dos técnicas multivariadas.

Con dicho estándar de oro los signos o síntomas con mejores resultados fueron: tos por más de dos semanas con sensibilidad de 100% y especificidad de 70%,

fiebre por más de una semana con sensibilidad de 100% y especificidad de 93% y pérdida de peso sin razón con sensibilidad de 100% y especificidad de 71%. Los otros dos síntomas, dolor de pecho y disnea, tuvieron sensibilidad de 70 y 72% y especificidad de 76 y 70%, respectivamente.

El único signo que no presentó resultados elevados en ambas características fue: tos productiva, tuvo sensibilidad de 100%, pero especificidad solo del 48%; sin embargo, este signo presentó resultados elevados con la técnica de ACP, alcanzó sensibilidad de 84% y especificidad de 69%. Con esta técnica también hubo otros dos signos que alcanzaron resultados altos: tos por más de dos semanas y disnea, con sensibilidad de 65 y 62% y especificidad de 91 y 90%, respectivamente. Para la técnica de AF, los síntomas que presentaron resultados elevados fueron: tos productiva y dolor de pecho, con sensibilidad de 74 y 60% y especificidad de 61 y 97%, respectivamente.

Un dato relevante fue encontrar que al usar como estándar de oro la clasificación resultante de una de las técnicas multivariadas, la característica de especificidad siempre fue superior a la característica de sensibilidad de cada signo o síntoma, en ocasiones con porcentajes cercanos al 100%.

Finalmente, se observó que con cualquiera de los tres estándares de oro, al agrupar gradualmente un signo o síntoma al anterior y hacer combinaciones de dos o más y así sucesivamente, la magnitud de la sensibilidad, especificidad y los valores de predicción aumentan gradualmente.

Cuadros de salida de resultados

Cuadro1. Características sociodemográficas

Característica	<i>Población "Ponte a Prueba"</i>		<i>Población de Estudio</i>	
	Obs= 17,296		Obs= 5,494	
	n*/N	Media (IC 95%)	n*/N	Media (IC 95%)
Sexo, masculino (%)	15,517/17,296	89.7(89.3-90.2)	5,083/5,494	92.5(91.8-93.2)
Edad, años	17,296	33.3(33.2-33.4)	5,494	32.5(32.2-32.8)
Peso, kg	17,209	69.8(69.6-69.9)	5,475	69.1(68.8-69.5)
Talla, m	17,200	1.7(1.7-1.7)	5,475	1.7 (1.7-1.7)
IMC, kg/m ²	17,196	25.2(25.1-25.3)	5,473	24.9(24.7-25.0)
Tiempo de exposición en el centro, días	17,254	1,042.7(1,026.5-1059.0)	5,477	913.2(885.8-940.7)
Antecedentes (%)				
Diabetes	361/17,294	2.1(1.9-2.3)	131/5,494	2.3(2.0-2.8)
Hipertensión				
Hombres	390/15,517	2.5(2.3-2.8)	179/5,083	3.5(3.0-4.1)
Mujeres	105/261	40.2(34.2-46.5)	21/65	32.3(21.2-45.6)

*Total de Observaciones disponibles/observaciones según la presencia de la característica especificada.

Cuadro 2. Distribución de signos o síntomas del cuestionario de riesgo de TB.

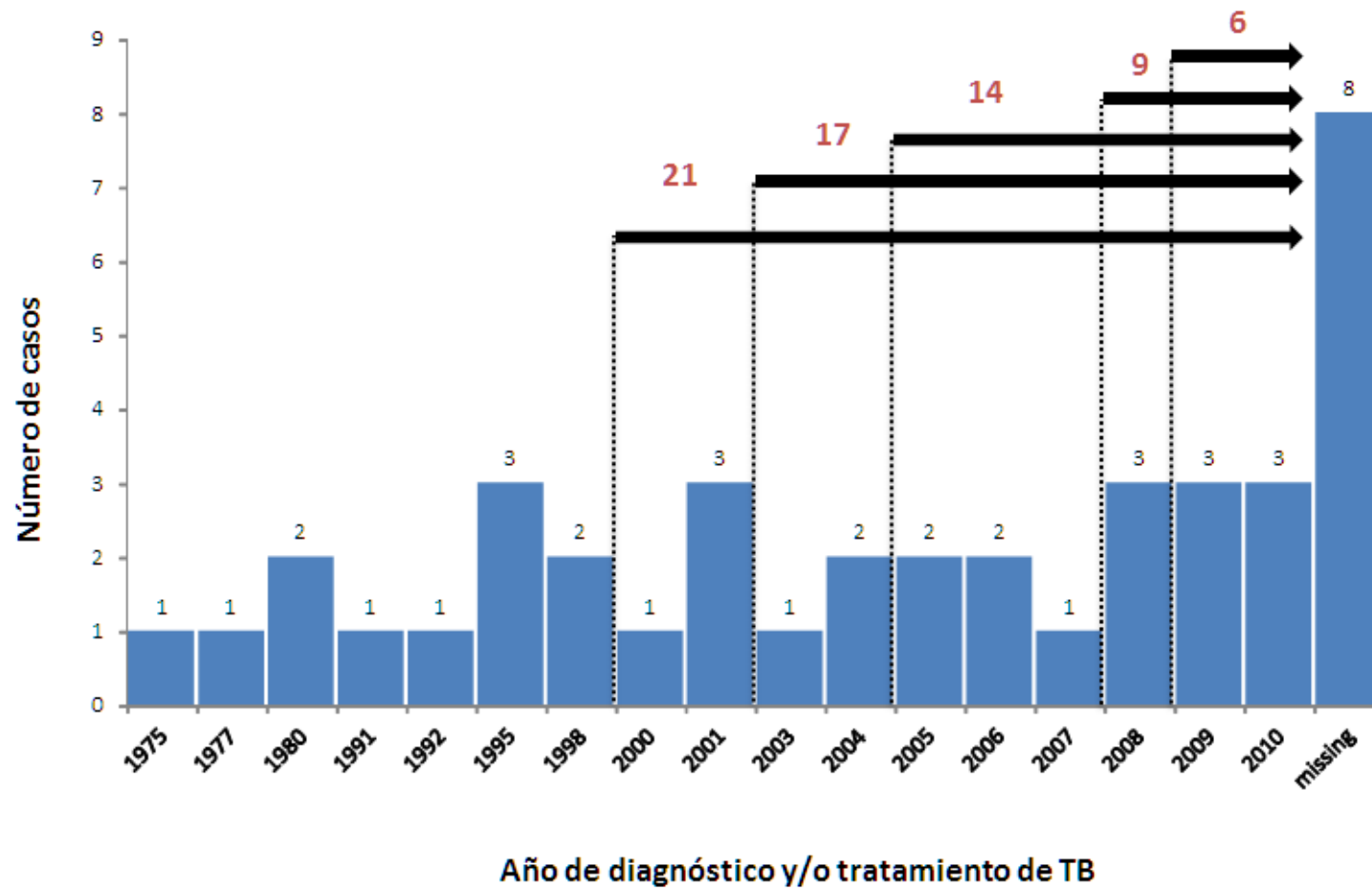
Signos o síntomas	<i>Población de Estudio</i>	
	Obs=5,494	
	n /N*	Porcentaje (IC 95%)
Tos por más de dos semanas	1,757/5,494	32.0(30.7-33.2)
Tos productiva	2,907/5,494	52.9(51.6-54.2)
Fiebre por más de una semana**	492/5,494	9.0(8.2-9.7)
Pérdida de peso sin razón**	1,698/5,494	30.9(29.7-32.1)
Probable TB según OMS+	140/5,494	2.6(2.1-3.0)
Dolor de pecho**	1,375/5,494	25.0(23.9-26.2)
Disnea**	1,719/5,494	31.3(30.1-32.5)
Diagnóstico previo de TB	32/5,493	0.6(0.4-0.8)
Tratamiento previo de TB	35/5,491	0.6(0.4-0.8)
<i>Diagnóstico o Tratamiento previo de TB</i>	<i>40/5,493</i>	<i>0.7(0.5-1.0)</i>
Tiempo de residencia en el centro penitenciario, años	5,477	
≤1	2,122	38.7(37.5-40.0)
1 a 2	1,001	18.3(17.3-19.3)
2 a 5	1,524	27.8(26.6-29.0)
5 a 7	463	8.5(7.7-9.2)
7 a 10	191	3.5(3.0-4.0)
>10	176	3.2(2.8-3.7)

*Observaciones según la presencia de la característica especificada/ Total de observaciones disponibles.

**Se refiere a los últimos tres meses previos a la aplicación de la entrevista

+OMS define a las personas con probable TB como sintomáticos respiratorios, son aquellas que presentan tos productiva por más de dos semanas, acompañada de fiebre y/o sudoraciones vespertinas o nocturnas y pérdida de peso sin razón aparente.

Gráfico 1. Distribución de los casos con diagnóstico y/o tratamiento previo de TB, según el año de presentación.



Cuadro 3. Distribución de la frecuencia de signos o síntomas respiratorios de acuerdo al diagnóstico probable TB según la OMS

Variable	<i>Probable TB según OMS^{&}</i>			
	Positivos		Negativos	
	2.6(140)		97.4(5,354)	
Tos por más de dos semanas	100.0(97.4-100.0)		30.2(29.0-31.5)	
Tos productiva	100.0(97.4-100.0)		51.7(50.3-53.0)	
Fiebre por más de una semana*	100.0(97.4-100.0)		6.6(5.9-7.3)	
Pérdida de peso sin razón*	100.0(97.4-100.0)		29.1(27.9-30.3)	
Dolor de pecho*	70.0(61.7-77.4)		23.9(22.7-25.0)	
Disnea*	72.1(64.0-79.4)		30.2(29.0-31.5)	
Diagnóstico previo de TB	1.4(0.2-5.1)		0.6(0.4-0.8)	
Tratamiento previo de TB	1.4(0.2-5.1)		0.6(0.4-0.9)	
<i>Diagnóstico y/o Tratamiento previo de TB</i>	1.4(0.2-5.1)		0.70(0.5-1.0)	
Tiempo de exposición en el centro, años				
≤1 año	52/139	37.4(29.4-46.0)	2,070/5,338	38.8(37.5-40.1)
1 a 2 años	28/139	20.1(13.8-27.8)	973/5,338	18.2(17.2-19.3)
2 a 5 años	35/139	25.2(18.2-33.2)	1,489/5,338	27.9(26.7-29.1)
5 a 7 años	12/139	8.6(4.5-14.6)	451/5,338	8.4(7.7-9.2)
7 a 10 años	4/139	2.9(0.8-7.2)	187/5,338	3.5(3.0-4.0)
>10 años	8/139	5.8(2.5-11.0)	168/5,338	3.1(2.7-3.7)

*Se refiere a los últimos tres meses a la aplicación de la entrevista

[&]OMS define a las personas con probable TB como sintomáticos respiratorios, son aquellas que presentan tos productiva por más de dos semanas, acompañada de fiebre y/o sudoraciones vespertinas o nocturnas y pérdida de peso sin razón aparente.

Todos los valores presentados corresponden al porcentaje y a su intervalo de confianza al 95%.

Cuadro 4. Matriz tetracórica

Variable	Tos	Tos productiva	Fiebre	Pérdida de peso	Dolor de pecho	Disnea
Tos por más de dos semanas	1					
Tos productiva	0.375	1				
Fiebre por más de una semana*	0.351	0.317	1			
Pérdida de peso sin razón*	0.259	0.224	0.325	1		
Dolor de pecho*	0.319	0.253	0.368	0.308	1	
Disnea*	0.337	0.235	0.353	0.302	0.650	1

*Se refiere a los últimos tres meses a la aplicación de la entrevista

Cuadro 5. Proporción de varianza explicada por cada componente principal

Componente	Eigenvalor	Diferencia	Proporción	Acumulativa
Comp1	2.680	1.738	0.447	0.447
Comp2	0.942	0.163	0.157	0.604
Comp3	0.779	0.144	0.130	0.734
Comp4	0.636	0.021	0.106	0.839
Comp5	0.615	0.266	0.102	0.942
Comp6	0.349	.	0.058	1

Cuadro 6. Correlación entre las variables observadas y los componentes principales o factores

Variable	ACP&			AF
	Comp1	Comp2	Comp3	Factor1**
Tos por más de dos semanas	0.399	0.382	-0.248	0.652
Tos productiva	0.348	0.617	-0.244	0.569
Fiebre por más de una semana*	0.415	0.158	0.191	0.679
Pérdida de peso sin razón*	0.355	0.008	0.864	0.581
Dolor de pecho*	0.461	-0.468	-0.210	0.755
Disnea*	0.458	-0.479	-0.230	0.750

*Se refiere a los últimos tres meses a la aplicación de la entrevista

& Varianza explicada por 3 componentes principales igual al 73%

** Cargas factoriales

Cuadro 7. Distribución de la frecuencia de signos o síntomas respiratorios de acuerdo al diagnóstico de probable TB a partir del Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis de Factores (AF).

Variable	<i>Dx probable de TB a partir de ACP</i> Obs=5,494		<i>Dx probable de TB a partir de AF</i> Obs=5,494	
	Positivos (n=2,266)	Negativos (n=3,228)	Positivos (n=2,154)	Negativos (n=3,340)
Tos por más de dos semanas	65.1(63.1-67.1)	8.7(7.8-9.8)	58.9(52.7-57.0)	17.2(15.9-18.5)
Tos productiva	84.1(82.5-85.6)	31.0(29.4-32.7)	73.8(71.8-75.6)	39.5(37.8-41.2)
Fiebre por más de una semana*	18.0(16.4-19.6)	2.6(2.1-3.2)	19.4(17.8-21.1)	2.2(1.7-2.8)
Pérdida de peso sin razón*	40.2(38.2-42.3)	24.4(22.9-25.9)	52.4(50.2-54.5)	17.1(15.8-18.4)
Dolor de pecho*	51.4(49.3-53.5)	6.5(5.7-7.4)	59.3(57.2-61.4)	2.9(2.4-3.5)
Disnea*	61.5(59.5-63.5)	10.1(9.1-11.1)	71.7(69.8-73.6)	5.2(4.5-6.0)
Probable TB según OMS	6.2(5.2-7.2)	0.0	6.5(5.5-7.6)	0.0

*Se refiere a los últimos tres meses a la aplicación de la entrevista

Todos los valores presentados corresponden al porcentaje y a su intervalo de confianza al 95%.

La clasificación de probable TB (positivos y negativos) se obtuvo a partir del análisis de conglomerados.

Cuadro 8. Distribución de la sensibilidad y especificidad de los signos o síntomas individuales y en conjunto, usando como estándar de oro el indicador “probable TB según OMS y las técnicas multivariadas ACP y AF”

	Probable Tb según OMS						ACP						AF					
	Sensibilidad	Especificidad	Clasificados correctamente	VP+	VP-	Area ROC	Sensibilidad	Especificidad	Clasificados correctamente	VP+	VP-	Area ROC	Sensibilidad	Especificidad	Clasificados correctamente	VP+	VP-	Area ROC
*** 1 Síntoma (Para todos los signos y/o síntomas individuales y en conjunto se usará un código, verificar el nombre completo en la parte inferior del cuadro)																		
(tb1a_01)	1.000	0.698	0.706	3.3	0.0	0.8(0.8-0.9)	0.651	0.913	0.805	7.5	0.4	0.8(0.8-0.8)	0.549	0.828	0.718	3.2	0.5	0.7(0.7-0.7)
(tb1b_01)	1.000	0.483	0.496	1.9	0.0	0.7(0.7-0.7)	0.841	0.690	0.752	2.7	0.2	0.8(0.8-0.8)	0.737	0.605	0.657	1.9	0.4	0.7(0.7-0.7)
(tb2_01)	1.000	0.934	0.936	15.2	0.0	1(1-1)	0.180	0.974	0.646	6.8	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.194	0.978	0.671	8.8	0.8	0.6(0.6-0.6)
(tb3_01)	1.000	0.709	0.716	3.4	0.0	0.9(0.8-0.9)	0.402	0.756	0.610	1.6	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.524	0.829	0.710	3.1	0.6	0.7(0.7-0.7)
(tb4_01)	0.700	0.762	0.760	2.9	0.4	0.7(0.7-0.8)	0.514	0.935	0.761	7.9	0.5	0.7(0.7-0.7)	0.593	0.971	0.823	20.4	0.4	0.8(0.8-0.8)
(tb5_01)	0.721	0.698	0.698	2.4	0.4	0.7(0.7-0.7)	0.615	0.899	0.782	6.1	0.4	0.8(0.7-0.8)	0.717	0.948	0.858	13.8	0.3	0.8(0.8-0.8)
(tb6_01)	0.014	0.994	0.969	2.5	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.009	0.997	0.590	2.7	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.010	0.997	0.610	3.4	1.0	0.5(0.5-0.5)
(tb7_01)	0.014	0.994	0.969	2.3	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.010	0.996	0.590	2.7	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.011	0.996	0.610	3.0	1.0	0.5(0.5-0.5)
(dxtb_01)	0.014	0.993	0.968	2.0	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.011	0.995	0.589	2.1	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.012	0.996	0.610	2.6	1.0	0.5(0.5-0.5)
≤1 año	0.374	0.612	0.606	1.0	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.396	0.619	0.527	1.0	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.377	0.606	0.516	1.0	1.0	0.5(0.5-0.5)
1 a 2 años	0.201	0.818	0.802	1.1	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.191	0.823	0.563	1.1	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.194	0.825	0.578	1.1	1.0	0.5(0.5-0.5)
2 a 5 años	0.086	0.916	0.895	1.0	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.080	0.912	0.569	0.9	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.080	0.912	0.587	0.9	1.0	0.5(0.5-0.5)
7 a 10 años	0.029	0.965	0.941	0.8	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.028	0.961	0.576	0.7	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.030	0.962	0.597	0.8	1.0	0.5(0.5-0.5)
>10 años	0.058	0.969	0.945	1.8	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.033	0.968	0.583	1.0	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.035	0.970	0.604	1.2	1.0	0.5(0.5-0.5)
*** 2 Síntomas																		
tb_1ay1b	1.000	0.797	0.802	4.9	0.0	0.9(0.9-0.9)	0.541	1.000	0.811	0.0	0.5	0.8(0.8-0.8)	0.430	0.911	0.722	4.8	0.6	0.7(0.7-0.7)
tb_1ayb2	1.000	0.974	0.975	38.2	0.0	1(1-1)	0.121	0.998	0.636	65.1	0.9	0.6(0.6-0.6)	0.130	1.000	0.659	0.0	0.9	0.6(0.6-0.6)
tb_1ayb3	1.000	0.890	0.893	9.1	0.0	0.9(0.9-0.9)	0.285	0.974	0.690	10.9	0.7	0.6(0.6-0.6)	0.302	0.977	0.712	12.9	0.7	0.6(0.6-0.6)
tb_1ayb4	0.700	0.897	0.892	6.8	0.3	0.8(0.8-0.8)	0.287	1.000	0.706	0.0	0.7	0.6(0.6-0.7)	0.302	1.000	0.726	0.0	0.7	0.7(0.6-0.7)
tb_1ayb5	0.721	0.870	0.866	5.5	0.3	0.8(0.8-0.8)	0.352	1.000	0.733	0.0	0.6	0.7(0.7-0.7)	0.370	1.000	0.753	0.0	0.6	0.7(0.7-0.7)
tb_1byb2	1.000	0.957	0.958	23.4	0.0	1(1-1)	0.154	0.994	0.647	23.6	0.9	0.6(0.6-0.6)	0.153	0.988	0.661	13.1	0.9	0.6(0.6-0.6)
tb_1byb3	1.000	0.826	0.831	5.8	0.0	0.9(0.9-0.9)	0.357	0.919	0.687	4.4	0.7	0.6(0.6-0.6)	0.385	0.928	0.715	5.3	0.7	0.7(0.6-0.7)
tb_1byb4	0.700	0.850	0.846	4.7	0.4	0.8(0.7-0.8)	0.399	1.000	0.752	0.0	0.6	0.7(0.7-0.7)	0.419	1.000	0.772	0.0	0.6	0.7(0.7-0.7)
tb_1byb5	0.721	0.815	0.813	3.9	0.3	0.8(0.7-0.8)	0.482	1.000	0.786	0.0	0.5	0.7(0.7-0.8)	0.507	1.000	0.807	0.0	0.5	0.8(0.7-0.8)
tb_b2yb3	1.000	0.977	0.977	43.2	0.0	1(1-1)	0.094	0.984	0.617	5.9	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.118	0.997	0.652	39.4	0.9	0.6(0.6-0.6)
tb_b2yb4	0.700	0.973	0.966	25.7	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.104	0.998	0.629	42.0	0.9	0.6(0.5-0.6)	0.113	1.000	0.652	0.0	0.9	0.6(0.5-0.6)
tb_b2yb5	0.721	0.967	0.961	21.9	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.116	0.995	0.633	24.9	0.9	0.6(0.5-0.6)	0.129	1.000	0.658	0.0	0.9	0.6(0.6-0.6)
tb_b3yb4	0.700	0.901	0.896	7.1	0.3	0.8(0.8-0.8)	0.227	0.966	0.661	6.6	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.291	1.000	0.722	0.0	0.7	0.6(0.6-0.7)
tb_b3yb5	0.721	0.879	0.875	6.0	0.3	0.8(0.8-0.8)	0.267	0.955	0.671	6.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.347	1.000	0.744	0.0	0.7	0.7(0.7-0.7)
tb_b4yb5	0.593	0.847	0.841	3.9	0.5	0.7(0.7-0.8)	0.369	0.980	0.728	18.3	0.6	0.7(0.7-0.7)	0.419	1.000	0.772	0.0	0.6	0.7(0.7-0.7)

Tos por más de dos semanas (tb1a_01), Tos productiva (tb1b_01), Fiebre por más de una semana* (tb2_01), Pérdida de peso sin razón* (tb3_01), Dolor de pecho* (tb4_01), Disnea* (tb5_01), Diagnóstico previo de TB (tb6_01), Tratamiento previo de TB (tb7_01), Diagnóstico y/o tratamiento previo de TB (dxtb_01)

*Se refiere a los últimos tres meses a la aplicación de la entrevista

Continuación

	Probable Tb según OMS						ACP						AF					
	Sensibilidad	Especificidad	Clasificados correctamente	VP+	VP-	Area ROC	Sensibilidad	Especificidad	Clasificados correctamente	VP+	VP-	Area ROC	Sensibilidad	Especificidad	Clasificados correctamente	VP+	VP-	Area ROC
*** 1 Síntoma (Para todos los signos y/o síntomas individuales y en conjunto se usará un código, verificar el nombre completo en la parte inferior del cuadro)																		
*** 3 Síntomas																		
tb_1ay1byb2	1.000	0.984	0.984	60.8	0.0	1(1-1)	0.101	1.000	0.629	0.0	0.9	0.6(0.5-0.6)	0.106	1.000	0.649	0.0	0.9	0.6(0.5-0.6)
tb_1ay1byb3	1.000	0.924	0.926	13.2	0.0	1(1-1)	0.241	1.000	0.687	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.254	1.000	0.707	0.0	0.7	0.6(0.6-0.6)
tb_1ay1byb4	0.700	0.925	0.919	9.3	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.221	1.000	0.679	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.233	1.000	0.699	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
tb_1ay1byb5	0.721	0.906	0.901	7.6	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.268	1.000	0.698	0.0	0.7	0.6(0.6-0.6)	0.282	1.000	0.718	0.0	0.7	0.6(0.6-0.7)
tb_1ayb2yb3	1.000	0.995	0.995	205.9	0.0	1(1-1)	0.071	0.998	0.616	38.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.077	1.000	0.638	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1ayb2yb4	0.700	0.988	0.980	55.9	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.073	1.000	0.618	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.077	1.000	0.638	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1ayb2yb5	0.721	0.985	0.978	47.7	0.3	0.9(0.8-0.9)	0.080	1.000	0.621	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.085	1.000	0.641	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1ayb3yb4	0.700	0.955	0.949	15.6	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.149	1.000	0.649	0.0	0.9	0.6(0.6-0.6)	0.157	1.000	0.670	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
tb_1ayb3yb5	0.721	0.945	0.939	13.0	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.175	1.000	0.660	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.184	1.000	0.680	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
tb_1ayb4yb5	0.593	0.926	0.918	8.0	0.4	0.8(0.7-0.8)	0.211	1.000	0.675	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.222	1.000	0.695	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
tb_1byb2yb3	1.000	0.987	0.987	76.5	0.0	1(1-1)	0.083	0.994	0.618	12.8	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.098	1.000	0.646	0.0	0.9	0.5(0.5-0.6)
tb_1byb2yb4	0.700	0.981	0.973	36.0	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.089	1.000	0.624	0.0	0.9	0.5(0.5-0.6)	0.094	1.000	0.645	0.0	0.9	0.5(0.5-0.6)
tb_1byb2yb5	0.721	0.978	0.972	33.0	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.096	1.000	0.627	0.0	0.9	0.5(0.5-0.6)	0.101	1.000	0.648	0.0	0.9	0.6(0.5-0.6)
tb_1byb3yb4	0.700	0.936	0.930	10.9	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.195	1.000	0.668	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.205	1.000	0.688	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
tb_1byb3yb5	0.721	0.921	0.916	9.2	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.231	1.000	0.683	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.243	1.000	0.703	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
tb_1byb4yb5	0.593	0.899	0.891	5.9	0.5	0.7(0.7-0.8)	0.275	1.000	0.701	0.0	0.7	0.6(0.6-0.6)	0.290	1.000	0.722	0.0	0.7	0.6(0.6-0.7)
tb_b2yb3yb4	0.700	0.988	0.981	60.4	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.068	0.998	0.615	36.6	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.074	1.000	0.637	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_b2yb3yb5	0.721	0.987	0.980	54.4	0.3	0.9(0.8-0.9)	0.072	0.998	0.616	29.2	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.080	1.000	0.639	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_b2yb4yb5	0.593	0.980	0.970	29.9	0.4	0.8(0.7-0.8)	0.083	1.000	0.622	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.088	1.000	0.642	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_b3yb4yb5	0.593	0.933	0.924	8.8	0.4	0.8(0.7-0.8)	0.167	0.980	0.645	8.3	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.206	1.000	0.689	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
*** 4 Síntomas																		
tb_1ay1byb2yb3	1.000	1.000	1.000	0.0	0.0	1(1-1)	0.062	1.000	0.613	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.065	1.000	0.633	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1ay1byb2yb4	0.700	0.991	0.984	81.5	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.064	1.000	0.614	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.067	1.000	0.634	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1ay1byb2yb5	0.721	0.991	0.984	77.3	0.3	0.9(0.8-0.9)	0.067	1.000	0.615	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.070	1.000	0.635	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1ay1byb3yb4	0.700	0.968	0.961	21.9	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.119	1.000	0.637	0.0	0.9	0.6(0.6-0.6)	0.125	1.000	0.657	0.0	0.9	0.6(0.6-0.6)
tb_1ay1byb3yb5	0.721	0.959	0.953	17.6	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.141	1.000	0.646	0.0	0.9	0.6(0.6-0.6)	0.149	1.000	0.666	0.0	0.9	0.6(0.6-0.6)
tb_1ay1byb4yb5	0.593	0.945	0.936	10.8	0.4	0.8(0.7-0.8)	0.166	1.000	0.656	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)	0.175	1.000	0.677	0.0	0.8	0.6(0.6-0.6)
tb_1ayb2yb3yb4	0.700	0.997	0.990	267.7	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.049	1.000	0.608	0.0	1.0	0.5(0.5-0.5)	0.052	1.000	0.628	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1ayb2yb3yb5	0.721	0.997	0.990	227.2	0.3	0.9(0.8-0.9)	0.052	1.000	0.609	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.055	1.000	0.629	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1byb2yb3yb4	0.700	0.993	0.985	98.6	0.3	0.8(0.8-0.9)	0.060	1.000	0.612	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.063	1.000	0.633	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)
tb_1byb2yb3yb5	0.721	0.992	0.985	92.0	0.3	0.9(0.8-0.9)	0.063	1.000	0.614	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)	0.066	1.000	0.634	0.0	0.9	0.5(0.5-0.5)

Tos por más de dos semanas (tb1a_01), Tos productiva (tb1b_01), Fiebre por más de una semana* (tb2_01), Pérdida de peso sin razón* (tb3_01), Dolor de pecho* (tb4_01), Disnea* (tb5_01), Diagnóstico previo de TB (tb6_01), Tratamiento previo de TB (tb7_01), Diagnóstico y/o tratamiento previo de TB (dxtb_01)

*Se refiere a los últimos tres meses a la aplicación de la entrevista

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde que se reconoció que la TB es un problema de salud pública y que los Estados Miembros de la ONU establecieron metas para su control, los países han impulsado estrategias de prevención y control. Sin embargo, ha sido difícil lograr los resultados y algunas regiones no alcanzarán esos objetivos.

En América, según el último Reporte Global de Tuberculosis, 2013 (1), Brasil, Perú, México y Haití representan el 61% de los casos de TB del continente y es en esos países en donde las estrategias de detección y el fortalecimiento de métodos de diagnóstico en los grupos de riesgo se hace indispensable.

Asimismo, esta necesidad de proporcionar servicios de atención a grupos vulnerables, como las personas privadas de la libertad conlleva a impulsar estrategias de tamizaje y detección que promuevan en el control y la prevención. Sobre todo por las ventajas de poder ejecutar un TAES de manera efectiva. Esta situación apoya el estudio realizado pues se hace necesario fomentar instrumentos de tamizaje específico en este grupo.

El análisis descriptivo de las características generales de la población permitió identificar que las variables sociodemográficas estudiadas fueron homogéneas tanto en la población “Ponte a Prueba” (n=17,296), como en la población de estudio (n=5,494), lo cual corrobora que se comparten antecedentes similares a los de la población total y es posible decir que la muestra es representativa.

Como comenta Marais B, Raviglione, 2010, las características sociodemográficas identificadas en el estudio, son similares a las encontrados con mayor frecuencia en los casos afectados por TB en la población no reclusa (sexo masculino y edad, con un pico en mayores de 30 años) (30).

En cuanto a la distribución de signos o síntomas compatibles con probable TB en la población de estudio, se encontró que el porcentaje más alto fue haber presentado tos productiva sin especificar el tiempo 53% (52 – 54). Sin embargo, al

compararlo con el resultado que se obtuvo al ajustar la variable y acotarla como sugiere la actual definición operacional de caso probable de TB, a más de 15 días de evolución (8), se encontró que la frecuencia disminuyó al 32% [31 – 33%]. Este acomodo es esperado ya que al acortar el tiempo de evolución del síntoma, es posible aumentar la sensibilidad de la pregunta y por lo tanto aumenta la posibilidad de que las PPL que refieran tos productiva por más de 15 días de evolución sean casos probables de TB (20, 22 - 24).

Otro de los signos o síntomas que acompañan la definición operacional de caso probable de TB, es la pérdida de peso (8, 24 y 25), la cual se suele presentar como manifestación clínica de un problema de salud de larga evolución o en dado caso, de una afección aguda, pero de mayor gravedad; sobre todo si no tiene razón aparente. En este sentido es importante observar como en casi una tercera parte de la población estudiada (31% [29 – 32%]), se encontró pérdida de peso sin razón en los últimos tres meses a la entrevista.

Asimismo el otro signo que orienta en la sospecha de un caso probable de TB es la fiebre (8, 24 y 25). La fiebre es un signo clínico de una manifestación aguda, generalmente como respuesta del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, ya sea de tipo infeccioso o inflamatorio (46). Los participantes que reportaron haber presentado fiebre por más de una semana fueron 9% [8.2 - 9.7%].

Al analizar por separado los signos o síntomas para sospechar con cada uno de ellos, en un caso probable de TB, se encontraban limitaciones que orientaran la toma decisiones al respecto, por lo cual fue importante conjuntar las variables en un solo indicador, con el que fue posible encontrar que 2.6% [2.1 - 3.0%] de los participantes podrían tener presuntivamente TB (*probable TB según OMS*) (8, 24 y 25). Desafortunadamente tampoco este porcentaje nos reflejaba el conocido problema de salud pública al cual generalmente se enfrentan las PPL, en materia de TB (29).

Posteriormente, el análisis exploratorio permitió comparar aquellos casos que resultaron positivos para el indicador de *probable TB según OMS*, con los

negativos, para todos los signos o síntomas estudiados de riesgo de TB. Como era de esperarse los signos y/o signos utilizados para la conjunción del indicador, alcanzaron el 100% de los positivos, pero cabe recalcar que se presentaron otras dos manifestaciones clínicas (disnea, 72%[64 - 79%] y dolor de pecho 70%[62 – 77%]), que también reflejaron porcentajes hasta más del doble que los encontrados en el grupo de los casos negativos(disnea, 30%[29 – 32%] y dolor de pecho 24%[23 – 25%]); lo anterior complementa el hecho de que al menos la presencia de disnea y dependiendo del grado, nos permite sospechar en un proceso patológico crónico, a menos que sea un proceso respiratorio con complicaciones de tipo Insuficiencia Respiratoria de grado severo.

Existió un hallazgo importante de mencionar en aquellos casos que fueron clasificados como negativos para el indicador de *probable TB según OMS*, se encontró un porcentaje de 0.7% [0.5 - 1.0%], esto es, 38 participantes que aunque fueron negativos para este indicador, refirieron contar un diagnóstico y/o tratamiento de TB y que no se esperaban como tal. Este resultado deberá corroborarse en posteriores estudios y considerar la temporalidad de las variables para poder hacer comparaciones.

Para el tiempo de exposición en el centro y las categorías mutuamente excluyentes que se conformaron, no se observaron diferencias entre el grupo positivo y negativo del indicador probable TB según OMS.

En cuanto al análisis exploratorio con las técnicas multivariadas se observó que solamente la correlación que corresponde a disnea y dolor de pecho tuvo un porcentaje de 65%. La presencia de fiebre fue el indicador que correlaciona con al menos tres de las variables (tos por más de dos semanas, dolor de pecho y disnea). Lo anterior permite orientarnos a pensar que todo el conjunto de signos o síntomas estudiados se correlacionan importantemente entre la mayoría de ellos mismos con pocas predilecciones y por ello, la hipótesis de que existen otras variables, dimensiones o factores que explican por qué unas variables se relacionan más con unos que con otros es factible (43).

En el análisis de componentes principales con tres componentes se logró explicar una proporción de varianza acumulada del 73%, se tomó la decisión de trabajar solamente con ellos porque la proporción de varianza específica de cada componente disminuía considerablemente después de este número de componente. Hay que recordar que la varianza (diversidad) de todas estas nuevas medidas (de los componentes conformados), equivale a la varianza de la medida original de las variables explícitas (no a toda, pero sí a la máxima que es posible explicar); por ello si hay diferencias en la medida original las habrá en estas nuevas apreciaciones (42).

A partir del análisis de componentes principales y conglomerados K-medianas fue posible clasificar a las PPL como positivas y negativas a TB. Los resultados fueron relevantes ya que se encontró un diagnóstico probable TB positivo en el 41% de las PPL (2,266 casos) y negativo en 59% (3,228 casos). Además, fue interesante encontrar que los signos o síntomas con porcentajes más altos en los casos positivos fueron: tos productiva, 84% (83 – 86%), tos por más de dos semanas, 65% [63 – 67%] y disnea, 61.5% [60 – 64%]; dos de los cuales son cardinales en la definición operacional de probable TB, según la OMS. Igualmente fue muy interesante identificar que cuando se compararon los resultados de esta técnica de clasificación con la de probable TB según OMS, observamos que los 140 casos identificados como positivos de acuerdo a la definición de probable TB según OMS, formaron parte de los 2,266 casos (6.2% [5.2 - 7.2%]) identificados como positivos a partir de la técnica de componentes principales y conglomerados.

Con el análisis de factores de tipo exploratorio se encontraron resultados más interesantes aún, ya que con esta técnica fue posible identificar solamente un factor común principal que logró explicar la variación de la respuesta original. Aunque en la matriz de cargas factoriales se encontraron los signos o síntomas de dolor de pecho, disnea y fiebre como las que más se correlacionaban con el factor, el resto de las variables también se correlacionaban, con porcentajes superiores al 56%.

Finalmente en la clasificación de PPL como positivas y negativas a TB, los resultados totales fueron menores, ya que se encontró un diagnóstico probable TB positivo en 39% de las PPL (2,154 casos) y negativo en 61% (3,340), sin embargo, se encontró el mismo patrón, porcentajes más altos de presencia de signos o síntomas en el grupo positivo con respecto al negativo, siendo la tos productiva el síntoma con el porcentaje mayor (74% [72 – 76%]). Lo cual vuelve a corroborar la importancia de utilizar la presencia de tos productiva como síntoma cardinal ante la sospecha de un caso probable TB. En general con los resultados de ACP se encontraron porcentajes positivos más altos que con AF (41 vs 39%, respectivamente)

Con el análisis de sensibilidad, especificidad y características de los signos o síntomas (prueba), para cada uno de los métodos utilizados como estándar de oro (indicador de probable TB según OMS, ACP y AF), se concluye que con el indicador construido de probable TB se obtuvieron los mejores resultados para ambas características (sensibilidad y especificidad).

Para ACP existieron tres signos o síntomas que también tuvieron buenos resultados (tos por más de dos semanas, tos productiva y disnea) y para AF existieron dos signos (tos productiva y dolor de pecho). Asimismo, la especificidad siempre fue mayor respecto a la sensibilidad con estas técnicas, en comparación del indicador *probable TB según OMS*.

En los tres métodos utilizados como estándar de oro, todos los signos o síntomas presentaron porcentajes más altos conforme gradualmente se agregaba un signo o síntoma.

A pesar de que la definición operacional de probable TB se construyó con información de las variables disponibles del estudio, aún así permitió clasificar casos positivos de probable TB con una sensibilidad y especificidad elevada, respecto a las otras dos técnicas estadísticas de tipo multivariado.

Con este último ejercicio de validación se corroboró que los signos o síntomas utilizados para identificar casos probables de TB en la población general son útiles, sin embargo, en esta población vulnerable (PPL), sería importante ajustar las información solicitada, para vencer las limitaciones de la temporalidad entre variables y poder contar con información que se pueda comparar y posiblemente con ella, hacer inferencias.

RECOMENDACIONES

Se sabe que los cuatro pilares de la salud pública para el control y prevención de la TB son: la presencia del Programa de TB, como ente normativo del sector salud; el área de Epidemiología, como espacio que regula y realiza la vigilancia epidemiológica; Promoción de la Salud como estrategia para impulsar estilos de vida y entornos saludables y el Laboratorio como área de diagnóstico y seguimiento bacteriológico.

Por algunas limitaciones en la implementación de la estrategia Alto a la TB, relacionadas con el liderazgo del PNT y sobre todo, por los resultados encontrados en el estudio, se hace indispensable impulsar pruebas de tamizaje para éste grupo vulnerable (PPL). Ya se ha revisado que las bondades en la ejecución del TAES pueden ser bastantes, comparadas con algunas salvedades encontradas en la población no reclusa (accesibilidad principalmente).

Por tal razón se recomienda contar con estrategias de detección al momento del ingreso al centro, se busca que las personas que deben permanecer de un día, a un periodo indefinido en el reclusorio, cuenten con una valoración médica que permita identificar el riesgo de transmisión de TB, con lo cual el cuestionario de detección de síntomas respiratorios de TB puede ser una estrategia adecuada de tamizaje y más allá, de prevención y control de TB en tales sitios.

Asimismo, se recomienda que el instrumento de aplicación deba ser de fácil acceso, interpretación y aplicación, para que la implementación constante y gradual de la actividad sea costo-efectiva y costo-benéfica para la detección y diagnóstico oportuno de la enfermedad.

Finalmente la detección oportuna de TB en la PPL debería ser parte de una estrategia de atención y control de TB en este grupo vulnerable y en la población no reclusa. Es importante considerar estrategias de salud en todas las políticas públicas (incluyendo de seguridad pública) y sobre todo considerar que la atención integrada en la población afectada por TB permitirá la reorganización, gestión y prestación de los servicios para garantizar atención de calidad.

LIMITACIONES

El análisis secundario de base de datos fue limitado porque no se estuvo presente en el proceso de obtención de datos y se desconocen los problemas y soluciones en la captura o registro de información, desde la sistematización de los entrevistadores hasta la propia captura.

Una de las primeras limitantes encontradas fue el número total de observaciones con las que se contó con información completa para el análisis de interés. Finalmente solamente fue posible trabajar con 4,594 observaciones.

Otra limitación encontrada fue que hubo problemas para aplicar el cuestionario al total de la muestra de mujeres planeada y al final el número total que contestó el cuestionario fue menor.

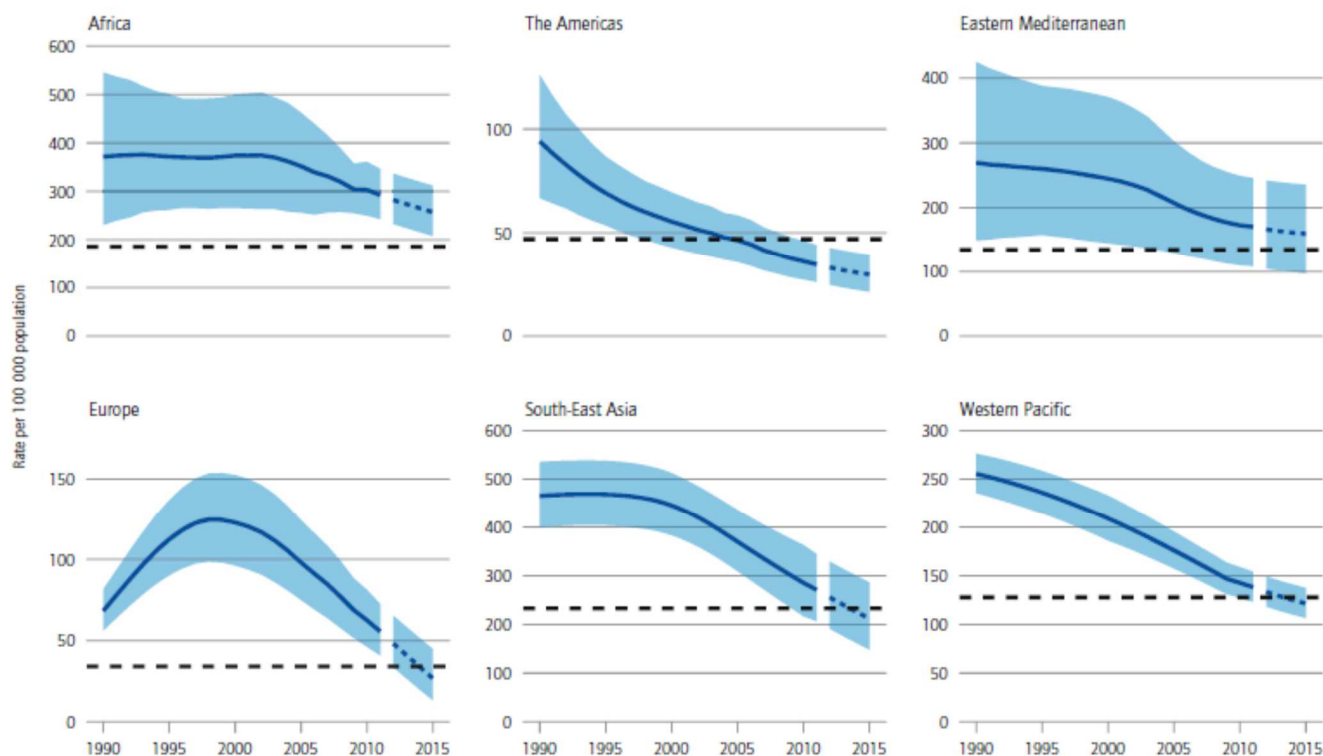
Se identificó que había diferencias con la temporalidad del cuestionario de interés de riesgo de TB, puesto que había preguntas que hacían referencia a un periodo de tiempo y otras que se referían a otro momento, por lo cual fue complejo establecer relaciones.

Una limitación importante fue que no fue posible obtener información específica de las condiciones del dormitorio o celda, ya que esta información se obtuvo solamente de una submuestra de la población “Ponte a Prueba”, por lo cual la identificación de asociaciones entre personas conviviendo en un mismo espacio no se realizó.

Fue posible clasificar estadísticamente a los grupos poblacionales que se deseaban como objetivo del estudio, sin embargo será necesario en otro momento proponer estrategias de acción para que sea un estudio costo-benéfico y costo-efectivo en donde se corrobore la información obtenida.

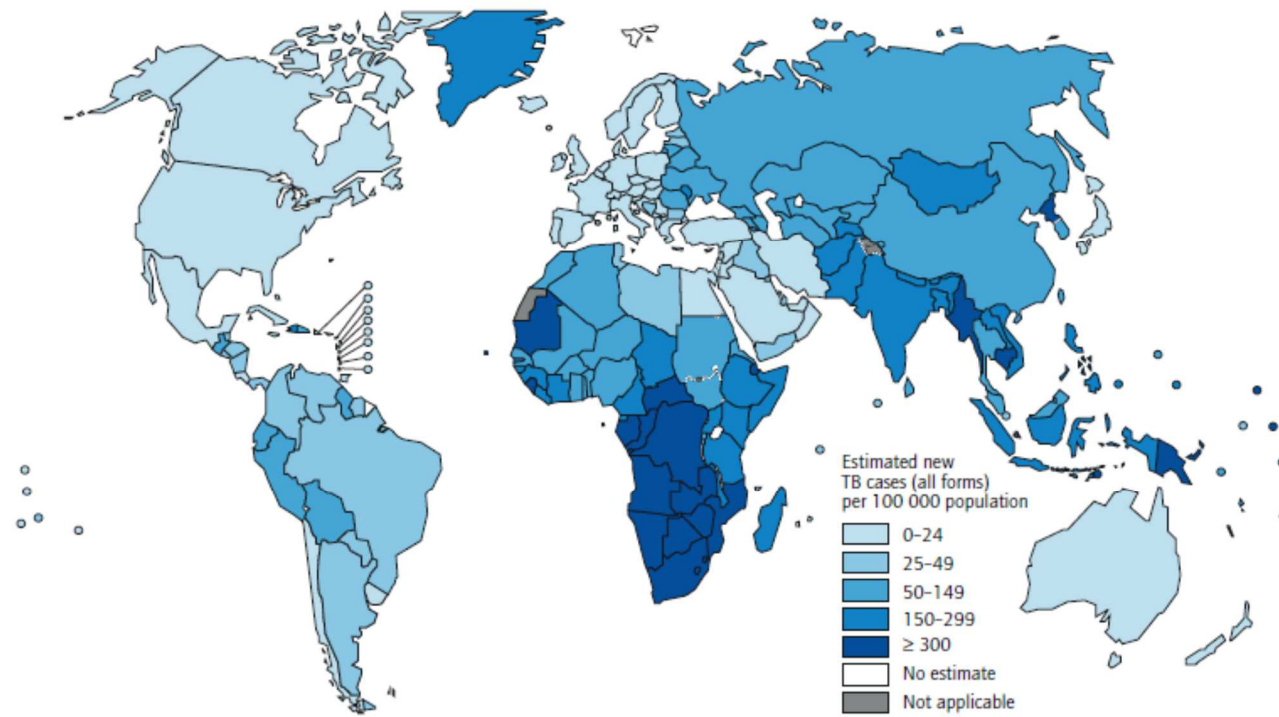
ANEXOS

Gráfica 1. Tendencias en la tasa estimada de prevalencia de TB 1990-2011 y pronóstico de la tasa de prevalencia 2012-2015, por la OMS. Las áreas sombreadas representan bandas de incertidumbre. Las líneas de trazos horizontales representan el objetivo de la Alianza Alto a la Tuberculosis, de una reducción del 50% en la tasa de prevalencia de 2015 en comparación con 1990. Las otras líneas de puntos muestran las proyecciones hasta 2015.



Fuente: Tomado de: Global Tuberculosis Control of Tuberculosis: WHO Report 2012. World Health Organization.Switzerland; 2011.

Imagen 1. Incidencia acumulada anual, estimada por 100,000 habitantes, 2011



Fuente: Tomado de: Global Tuberculosis Control of Tuberculosis: WHO Report 2012. World Health Organization.Switzerland; 2011.

Tabla 1. Casos notificados e incidencia anual acumulada de distintas formas clínicas de tuberculosis. México, 1990-2010

Año	Todas las formas		Pulmonar		Meníngea		Otras formas	
	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia
1990	14,437	17.2	12,242	14.6	304	0.4	1,891	2.3
1991	15,109	17.7	12,554	14.7	217	0.3	2,338	2.7
1992	14,466	16.6	11,855	13.6	200	0.2	2,411	2.8
1993	15,145	17.1	12,370	13.9	199	0.2	2,576	2.9
1994	16,353	18.1	13,451	14.9	143	0.2	2,759	3.1
1995	20,882	22.8	17,157	18.7	149	0.2	3,576	3.9
1996	20,722	22.3	16,995	18.2	168	0.2	3,559	3.8
1997	23,575	25.0	19,577	20.7	200	0.2	3,798	4.0
1998	21,514	22.5	18,032	18.8	185	0.2	3,297	3.4
1999	19,802	20.4	16,881	17.4	139	0.1	2,782	2.9
2000	18,434	18.7	15,649	15.9	119	0.1	2,666	2.7
2001	18,879	18.9	16,323	16.4	134	0.1	2,422	2.4
2002	17,790	17.6	15,432	15.3	128	0.1	2,230	2.2
2003	17,329	17.0	15,055	14.8	165	0.2	2,109	2.1
2004	16,921	16.4	14,443	14.0	147	0.1	2,331	2.3
2005	17,477	16.8	14,820	14.3	199	0.2	2,458	2.4
2006	16,404	15.6	13,813	13.2	198	0.2	2,393	2.3
2007	17,329	16.4	14,550	13.8	217	0.2	2,562	2.4
2008	18,210	17.1	15,035	14.1	283	0.3	2,892	2.7
2009	18,011	16.7	14,856	13.8	266	0.2	2,889	2.7
2010	18,848	17.4	15,384	14.2	293	0.3	3,171	2.9

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Nacional de Prevención y Control de Tuberculosis (PNT) DPP/CENAPRECE/SALUD

Proyecciones de la Población de México CONTEO2005; 1990 - 2012, CONAPO. A mitad del año.

Incidencia por 100 mil habitantes

Tabla 2. Posibles técnicas para identificar sospechosos de TB pulmonar a quien se debe recoger muestras de esputo

Método	Comentarios
Radiografía de tórax o fotofluorografía	La sensibilidad alcanza el 95% y la especificidad del 96%. Otros autores han observado una sensibilidad de tan solo el 73% y una especificidad del 69%. Nota; los resultados descritos de sensibilidad y especificidad de las pruebas radiográficas fueron obtenidos en poblaciones pre-seleccionadas por cribado de síntomas. La sensibilidad y la especificidad dependen de la calidad de las placas y del observador, de la prevalencia de enfermedades pulmonares semejantes a la TB o de la aparente normalidad radiográfica de la TB (por ejemplo, elevada prevalencia de infección de VIH). Se requieren elevados gastos de inversión y mantenimiento del equipo. Se precisa un alto grado de formación y hay significativas variaciones de interpretación inter e intraobservador.
Cuestionario	Barato, pero bajo valor predictivo positivo. Recomendado donde los recursos son escasos.
Basado en síntomas, historia previa de TB e Índice de Masa Corporal (IMC).	Los síntomas se desarrollan poco después del inicio de la enfermedad y están presentes en el 90% de los casos con Tb infecciosa. Los síntomas respiratorios pueden no ser específicos de Tb donde exista una alta prevalencia de enfermedad no tuberculosa, p.ej., enfermedades relacionadas con el tabaco, asma. Identifica a una gran proporción de población reclusa como sospechosa de TB (el 38.4% en Georgia). Los presos aprenden rápidamente cuales son las respuestas “correctas”, reduciéndose así la especificidad. Simple de ejecutar, pero debe ser realizado por el personal especializado para reducir los resultados inexactos o incompletos.

Fuente: El control de la tuberculosis en prisiones. Manual para directores de programas. OMS. Comité Internacional de la Cruz Roja. 2000.

Tabla 3. Grupos de riesgo de especial interés para el tamizaje para TB

Sitio potencial de tamizaje	Grupo de riesgo
Comunidad	Áreas geográficas con un alta prevalencia
Departamentos de pacientes ambulatorios y hospitalizados y centros de atención primaria de la salud	Sub-poblaciones con pobre acceso a cuidados a la salud y con otros factores de riesgo asociados (personas viviendo en áreas marginadas, zonas urbanas o muy remotas; pertenecer a un grupo de indígenas o alguna tribu, migrantes, refugiados, personas sin hogar o nómadas, ser un trabajador sexual).
	Personas previamente tratada para TB
	Personas con una lesión fibrótica no tratada identificada por radiografía de tórax
	Personas con VIH y personas que realizan pruebas de VIH
	Personas con Diabetes Mellitus
	Personas con enfermedades respiratorias crónicas y fumadores
	Personas con desnutrición
	Personas con gastrectomía o con derivación yeyunoileal
	Personas con trastorno por uso de alcohol y usuarios de drogas intravenosas
	Personas con falla renal crónica
	Personas con tratamiento que comprometa su sistema inmunológico
	Adultos mayores
	Personas en clínicas o instituciones de salud mental
Instituciones de residencia	Prisioneros y staff de la prisión
Servicios de migración y refugio	Personas refugiadas
	Otra institución de congregación (por ejemplo, los militares)
Lugares de trabajo	Migrantes de zonas con alta prevalencia de TB
	Personas en campos para refugiados
	Trabajadores de la salud
	Mineros y otras personas que están expuestas al sílice
	Otros lugares de trabajo con alta prevalencia de TB

Fuente: Traducido de: Systematic screening for active tuberculosis .Principles and recommendations. World Health Organization 2013. Geneva, Switzerland. 2013. ISBN 978 92 4 154860 1

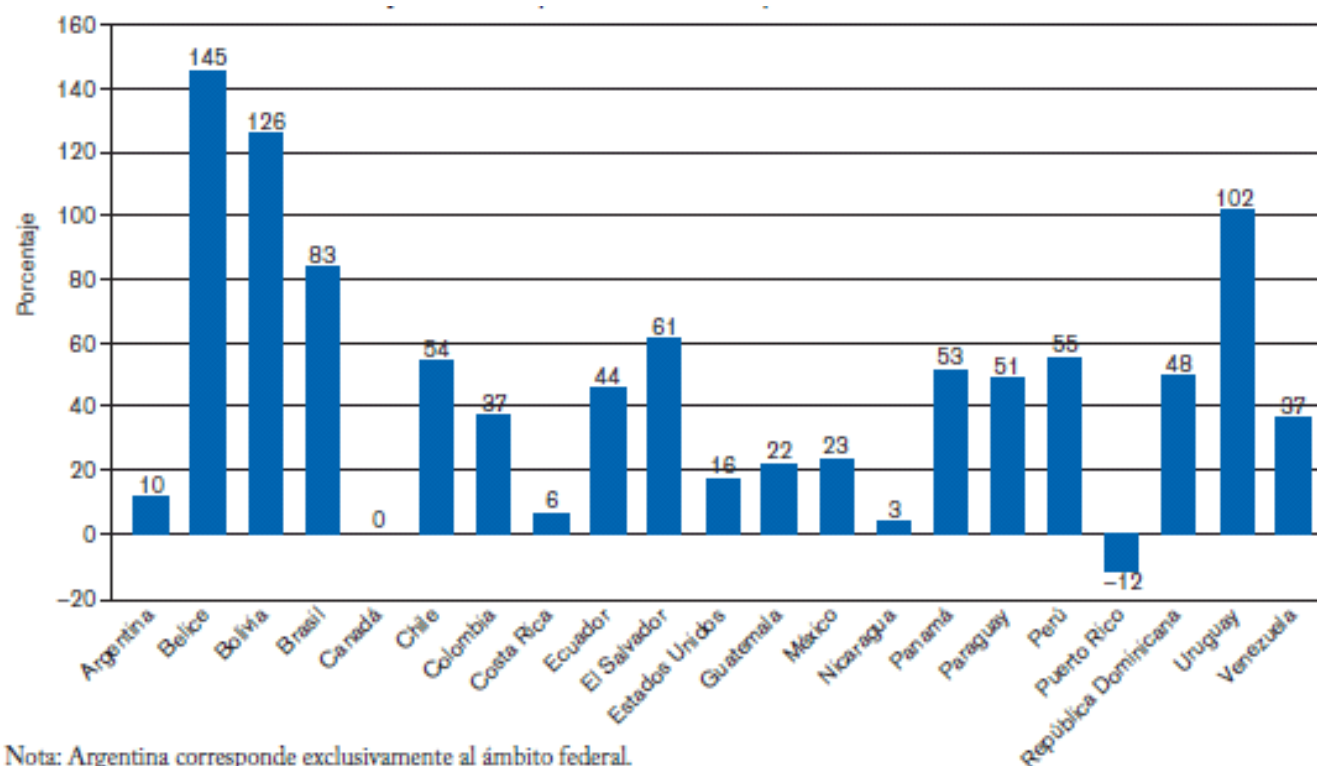
Tabla 3. Incidencia anual acumulada de tuberculosis en prisiones de algunos países de bajo ingreso

	Año	Muestra	Hombres	Incidencia de TB por 100,000 presos
Kazakstán	2002			17,808
Georgia	1997-98	7,473		5,995
Zambia	2000-01	1,080	98%	4,005
Rusia (St. Petersburg)	2000			3,199
Brasil (Sao Pulo)	2000-01	1,052	100%	2,065
Irán (Provincia de Qazvin)	2004-05	768	95%	910
Pakistán (Karachi)	2002	4,870	100%	657
Tailandia	2004-05	22,132*	91%	363

Número de prisioneros (de 71,594 quienes fueron estudiados) identificados como sospechosos para TB, según los criterios de la OMS

Fuente: Traducido de: Seena Fazel, Jacques Baillargeon. The health of prisoners. Lancet 2011; 377: 956–65

Gráfico 2. Porcentaje de sobrepoblación en las prisiones de algunos países de América. OPS, 2004



Fuente: Tomado de: Guía para el control de la tuberculosis en poblaciones privadas de libertad de América Latina y el Caribe. Abordaje a poblaciones vulnerables. Organización Panamericana de Salud; Washington DC. USA; 2008

Tabla 4. Prevalencia de enfermedades mentales en prisiones del occidente comparadas con la población general

	Masculinos privados de la libertad (%)	Masculinos de la población general (%)	Femeninos privados de la libertad (%)	Femeninos de la población general (%)
Psicosis	4	1	4	1
Depresión	10	2-4	12	5-7
Cualquier desorden de personalidad	65	5-10	42	5-10
Desorden de la personalidad antisocial	47	5-7	21	0.5-1
Abuso de alcohol/dependencia	18-30	14-16	10-24	4-5
Abuso de drogas/dependencia	10-48	4-6	30-60	2-3
Discapacidad intelectual	0.5-1.5	1	0.5-1.5	1
Desorden post- traumático	4-21	2	10-21	3

*Estimaciones de la población general son basadas en donde fue posible en individuos de edades similares

Fuente: Traducido de: Seena Fazel, Jacques Baillargeon. The health of prisoners. Lancet 2011; 377: 956–65

Tabla 5. Casos notificados e incidencia anual acumulada de TB pulmonar en población general y privada de la libertad. México, 2001– 2010

Año	Población general			Población privada de la libertad			Razón de incidencias
	Número	Casos nuevos	Incidencia	Número	Casos nuevos	Incidencia	
2001	99,715,527	16,323	16.4	16,138	89	551.5	33.6
2002	100,909,374	15,432	15.3	22,208	310	1,395.9	91.2
2003	101,999,555	15,055	14.8	31,623	316	999.3	67.5
2004	103,001,867	14,443	14.0	38,994	309	792.4	56.6
2005	103,946,866	14,820	14.3	39,100	318	813.3	56.9
2006	104,874,282	13,813	13.2	43,310	423	976.7	74.0
2007	105,790,725	14,550	13.8	46,314	365	788.1	57.1
2008	106,682,518	15,035	14.1	49,318	413	837.4	59.4
2009	107,550,697	14,856	13.8	52,988	395	745.5	54.0
2010	112,336,538	15,384	13.7	84,203	399	473.9	34.6

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos de Población y Vivienda. INEGI 2010. Censo Nacional de Población y Vivienda. CONAPO 2005. Proyecciones de Población CONAPO. 2001 a 2009; a mitad del año. Programa Nacional de Prevención y Control de Tuberculosis (PNT) DPP/CENAPRECE/SALUD.

Tasa incidencia por 100 mil habitantes

Tabla 6. Posibles técnicas para identificar sospechosos de TB pulmonar a quien se debe recoger muestras de esputo

Método	Comentarios
Radiografía de tórax o fotofluorografía	La sensibilidad alcanza el 95% y la especificidad del 96%. Otros autores han observado una sensibilidad de tan solo el 73% y una especificidad del 69%. Nota; los resultados descritos de sensibilidad y especificidad de las pruebas radiográficas fueron obtenidos en poblaciones pre-seleccionadas por cribado de síntomas. La sensibilidad y la especificidad dependen de la calidad de las placas y del observador, de la prevalencia de enfermedades pulmonares semejantes a la TB o de la aparente normalidad radiográfica de la TB (por ejemplo, elevada prevalencia de infección de VIH). Se requieren elevados gastos de inversión y mantenimiento del equipo. Se precisa un alto grado de formación y hay significativas variaciones de interpretación inter e intraobservador.
Cuestionario	Barato, pero bajo valor predictivo positivo. Recomendado donde los recursos son escasos.
Basado en síntomas, historia previa de TB e Índice de Masa Corporal (IMC).	Los síntomas se desarrollan poco después del inicio de la enfermedad y están presentes en el 90% de los casos con Tb infecciosa. Los síntomas respiratorios pueden no ser específicos de Tb donde exista una alta prevalencia de enfermedad no tuberculosa, p.ej., enfermedades relacionadas con el tabaco, asma. Identifica a una gran proporción de población reclusa como sospechosa de TB (el 38.4% en Georgia). Los presos aprenden rápidamente cuales son las respuestas “correctas”, reduciéndose así la especificidad. Simple de ejecutar, pero debe ser realizado por el personal especializado para reducir los resultados inexactos o incompletos.

Fuente: El control de la tuberculosis en prisiones. Manual para directores de programas. OMS. Comité Internacional de la Cruz Roja. 2000.

Imagen 2. Ejemplo de cuestionario para el cribado.

a) Ejemplo de cuestionario

FECHA: .../.../...		LUGAR: _____		Nº DE IDENTIFICACIÓN:				
FECHA DE NACIMIENTO: .../.../...								
FECHA DE LLEGADA A ESTA PRISIÓN: .../.../...		FECHA DE DETENCIÓN: .../.../...						
	No	Sí						
Tos > 2 semanas	0	2						
Expectoración	0	2						
Pérdida de peso (en los 3 últimos meses)	0	1						
Pérdida de apetito (reciente)	0	1						
Dolor torácico	0	1						
Total (máx. 7):								
Tratamiento antituberculoso anterior: (en los 5 últimos años)		Sí		NO				
		Cuándo:		 (año)				
		Duración:		 (meses)				
		¿Qué fármacos?		H R E S Z otro				
Peso: kg	Altura:m	IMC:kg/m²						
Radiografía:	Pos	Neg	Cuándo					
SOSPECHOSO		NO SOSPECHOSO						
Fecha esputo 1: .../.../...	POS	NEG	SNE	TRA	TNP	LIB	FAL	ENF*
Fecha esputo 2: .../.../...	POS	NEG	SNE	TRA	TNP	LIB	FAL	ENF*
Fecha esputo 3: .../.../...	POS	NEG	SNE	TRA	TNP	LIB	FAL	ENF*
Fecha esputo 4: .../.../...	POS	NEG	SNE	TRA	TNP	LIB	FAL	ENF*

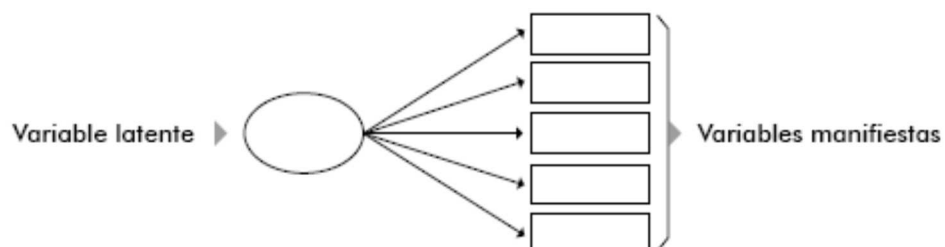
*POS: baciloscopia positiva / NEG: baciloscopia negativa / SNE: se negó a facilitar muestra de esputo / TRA: trasladado a otro centro en el periodo entre entrevista y recogida de esputo / TNP: tos no productiva / LIB: liberado en el periodo entre entrevista y recogida de esputo / FAL: fallado entre entrevista y recogida de esputo / ENF: demasiado enfermo para facilitar muestra de esputo

Identificación de presos con indicación de recogida de esputo (sospechosos de TB):

Variable	Recogida de esputo
5 puntos o más en cribado de síntomas	✓
Tratamiento anti-TB previo en los últimos 5 años	✓
IMC < 20	✓
Radiología o fluoroscopia positiva	✓

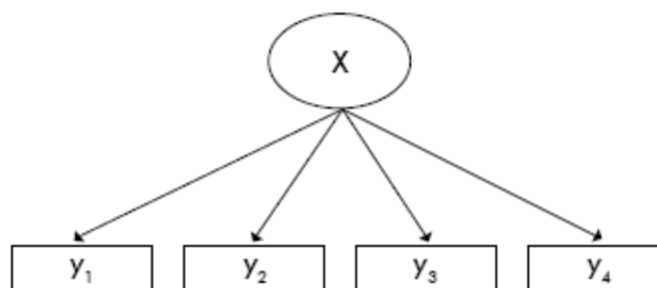
Fuente: El control de la tuberculosis en prisiones. Manual para directores de programas. OMS. Comité Internacional de la Cruz Roja. 2000.

Imagen 3. Ejemplo de un modelo de clase latente



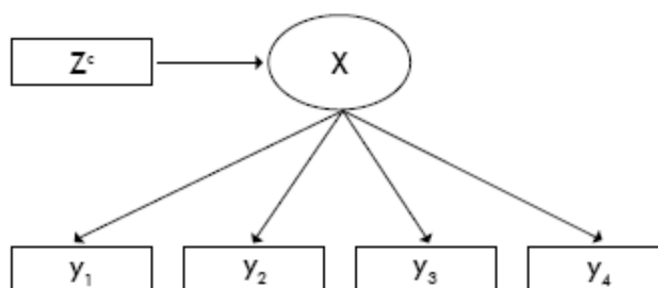
Fuente: Análisis de clases latentes. Una técnica para detectar heterogeneidad en poblaciones.
 Monroy L, Vidal R, Saade A. Cuaderno técnico dos. Centro Nacional de Evaluación para la
 Educación Superior, A. C. 2009.

Imagen 4. Ejemplo de un modelo de clase latente básico



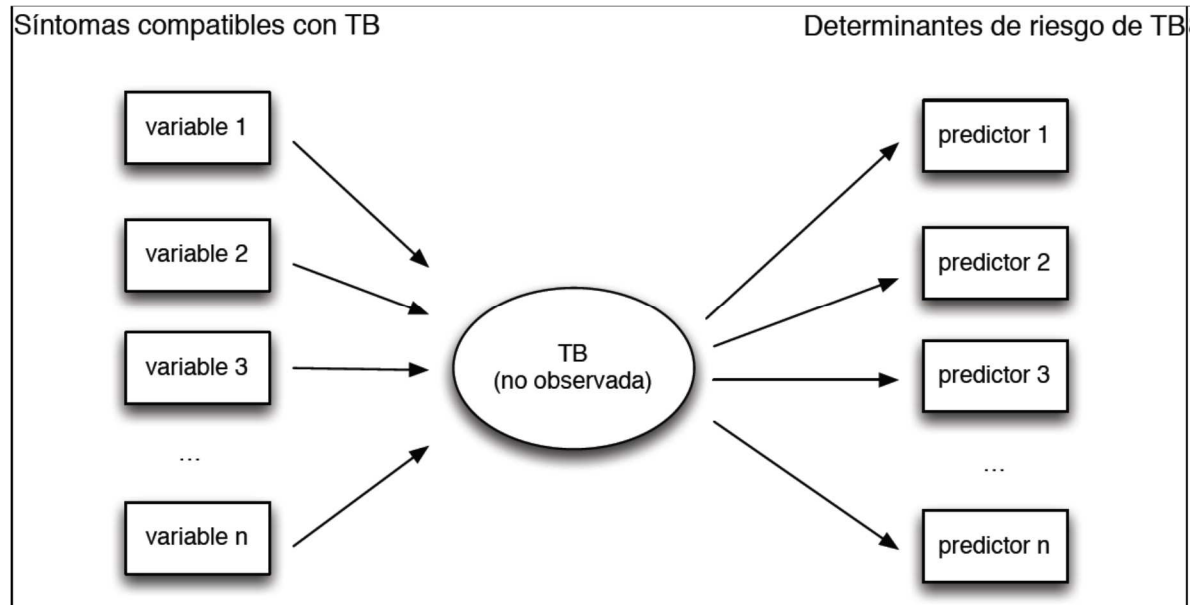
Fuente: Análisis de clases latentes. Una técnica para detectar heterogeneidad en poblaciones.
 Monroy L, Vidal R, Saade A. Cuaderno técnico dos. Centro Nacional de Evaluación para la
 Educación Superior, A. C. 2009.

Imagen 5. Ejemplo de un modelo de clase latente con una covariable



Fuente: Análisis de clases latentes. Una técnica para detectar heterogeneidad en poblaciones.
 Monroy L, Vidal R, Saade A. Cuaderno técnico dos. Centro Nacional de Evaluación para la
 Educación Superior, A. C. 2009.

Diagrama 1. Tuberculosis y sus predictores



Fuente: Elaboración propia con datos del estudio "Ponte a Prueba"

Tabla 7. Operalización de las variables estudiadas

Variables propuestas para el análisis							
	Código	Nombre de la variable	Tipo	Escala de medición	Definición	Valores	Sentido esperado
Variable dependiente o de respuesta	TB6	Diagnóstico previo de TB por un médico o enfermera	politómica	nominal	Alguna vez un médico o enfermera le diagnóstico Tuberculosis?	sí, no, no sabe	
Variables independientes o explicativas	SM1	Edad en años cumplidos	Númerica (discreta)	intervalo	Años cumplidos	18 a 99	Positivo
	ID_SEX	Sexo	dicotómica	nominal	Sexo	Hombre, mujer	Hombres factor de riesgo
	ID5	Fecha de ingreso al centro	Númerica		Tiempo de estancia en el centro	Día __ Mes __ Año __ __ __	Positivo
	ID7	Dormitorio	Númerica (discreta)	nominal	Número de dormitorio	1 a 999	Positivo
	ID6	Estancia	Númerica (discreta)	nominal	Número de Estancia	1 a 999	Positivo
	SM6	Diagnóstico previo de DM	politómica	nominal	Algún médico le ha diagnosticado DM	sí, sí (solo durante el embarazo), no	Sí es factor de riesgo
	SM7	Poliuria, polidipsia, polifagia, nicturia	dicotómica	nominal	Presenta mucha sed, hambre, orina mucho o se despierta más de 3/noche	sí, no	
	SM_17	Lugar de control de DM en el reclusorio	politómica	nominal	Durante la estancia en el reclusorio, regularmente, en dónde se atiende la DM?	CM del reclusorio, torre médica de Tepepan, clínica SSA del DF, No recibe atención médica, otro (especifique), no sabe, no contesta	
	SM_23	Pertenencia a algún grupo de autoayuda de DM	dicotómica	nominal	Durante la estancia en el reclusorio, pertenece a un grupo de autoayuda de DM?	sí, no	Sí es factor protector
	SM_24	Cuándo fue la última consulta médica para el control de DM	Categoría	ordinal	Durante la estancia en el reclusorio, cuándo fue la última consulta médica para control de la DM?	< de 3 meses, De 3 a 6 meses, De un año a menos de 2 años, Hace más de 2 años, Desde el diagnóstico NUNCA he tenido consulta, no sabe, no contesta	
	SM_25D	Cuándo fue la última toma de exámenes de sangre para el control de la DM	Categoría	ordinal	Durante la estancia en el reclusorio, cuándo fue la última toma de exámenes de sangre para el control de la DM?	< de 3 meses, De 3 a 6 meses, De un año a menos de 2 años, Hace más de 2 años, Desde el diagnóstico NUNCA he tomado exámenes de sangre, no sabe, no contesta	
	TB1	Tos en los últimos 3 meses	politómica	nominal	En los últimos 3 meses ha tenido tos?	sí, no, no sabe	
	TB1A	Tos por más de 2 semanas	politómica	nominal	La tos le ha durado más de 2 semanas seguidas?	sí, no, no sabe	Sí es factor de riesgo
	TB1B	Tos con esputo o sangre	politómica	nominal	Cuándo usted tose escupe con flemas o sangre?	sí, no, no sabe	Sí es factor de riesgo
	TB2	Fiebre por más de una semana	politómica	nominal	En los últimos 3 meses ha tenido fiebre por más de una semana?	sí, no, no sabe	Sí es factor de riesgo
	TB3	Pérdida de peso en los últimos 3 meses	politómica	nominal	En los últimos 3 meses ha bajado de peso sin que usted sepa por qué?	sí, no, no sabe	Sí es factor de riesgo
	TB4	Dolor torácico en los últimos 3 meses	politómica	nominal	En los últimos 3 meses le ha dolido el pecho?	sí, no, no sabe	
	TB5	Disnea en los últimos 3 meses	politómica	nominal	En los últimos 3 meses ha sentido que le cuesta trabajo respirar	sí, no, no sabe	
	TB6A	Cuándo le diagnosticaron TB?		intervalo	Cuándo le diagnosticaron Tuberculosis?	meses __ __, año __ __	
	TB7	Ha recibido Tx para TB?	politómica	nominal	Le han dado tratamiento para Tuberculosis?	sí, no, no sabe	
	TB7A	Cuándo le dieron Tx para TB?		intervalo	Cuándo le dieron tratamiento para tuberculosis?	meses __ __, año __ __	
	TB7B	Tiempo de ingesta de Tx para TB	numérica (discreta)	intervalo	Cuánto tiempo tomó el tratamiento para la Tuberculosis?	tiempo __ __	
	AN1A	Peso primera medición	numérica (continua)	intervalo	Peso primera medición	peso __ __ __ __ __; embarazada 999,998; no se hizo la medición 999,999	
	AN1B	Peso segunda medición	numérica (continua)	intervalo	Peso segunda medición	peso __ __ __ __ __; embarazada 999,998; no se hizo la medición 999,999	

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio "Ponte a Prueba"

BIBLIOGRAFÍA

1. Global Tuberculosis Control of Tuberculosis: WHO Report 2013. World Health Organization. Switzerland; 2012. Página web:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/91355/1/9789241564656_eng.pdf
2. Programa de Acción Específico 2007-2012, Tuberculosis; Subsecretaría de Prevención y Promoción, Secretaría de Salud. México. 2008 Página web:
<http://www.cenavece.salud.gob.mx/descargas/pdf/tuberculosis.pdf>
3. David L. Heymann. El control de las enfermedades transmisibles. Informe Oficial OMS/OPS. APHA. 18 ed. Washington, DC. EUA. 2005
4. Seena Fazel, Jacques Baillargeon. The health of prisoners. Lancet 2011; 377: 956–65. DOI:10.1016/S0140-6736(10)61053-7
5. Plan Regional de Tuberculosis 2006-2015, OPS; Programas Nacionales de Control de la TB. Organización Panamericana de Salud; Washington, DC. USA; 2005. Página web: <http://ns.bvs.hn/RMH/pdf/2010/pdf/Vol78-1-2010-13.pdf>
6. Martínez J. A. Guía práctica para mejorar la atención del paciente con tuberculosis: Un enfoque participativo. 2007.
7. Programa de Acción Específico 2007-2012, Tuberculosis; Subsecretaría de Prevención y Promoción, Secretaría de Salud. México. 2008 Página web:
<http://www.cenavece.salud.gob.mx/descargas/pdf/tuberculosis.pdf>
8. Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA2-2013, Para la prevención y control de la tuberculosis. Secretaría de Salud. México. 2013
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5321934&fecha=13/11/2013
9. The Global Plan to Stop TB 2006-2015. Actions for Life towards a world free of tuberculosis. Stop TB Partnership. World Health Organization. Switzerland; 2006. Página web: <http://www.stoptb.org/global/plan/>
http://www.stoptb.org/assets/documents/global/plan/The_global_plan_progress_report1.pdf
10. Global Tuberculosis Control of Tuberculosis: WHO Report 2012. World Health Organization. Switzerland; 2011. Página web:
http://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr12_main.pdf
11. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. Recopilación de artículos. Volumen 85: Mayo 2007, 325-420. Página web:
<http://www.who.int/bulletin/volumes/85/5/06.035329-ab/es/>

12. The Global Plan to Stop TB 2006-2008. Progress report 2006-2008. Stop TB Partnership. World Health Organization. France; 2009. Página web: http://www.stoptb.org/assets/documents/global/plan/The_global_plan_progress_report1.pdf
13. Organización de las Naciones Unidas. 55ª. Asamblea General. Quincuagésimo quinto período de sesiones, Tema 60 b. Declaración del Milenio. 2000
<http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>
14. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2011. Organización de las Naciones Unidas. Nueva York. USA. 2010. Página web: [http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/111342\(S\)MDG_Report_2011_Book_LR.pdf](http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/111342(S)MDG_Report_2011_Book_LR.pdf)
15. Organización de las Naciones Unidas. 67ª. Asamblea General. Sexagésimo séptimo periodo de sesiones, Punto 12.1. Estrategia mundial y metas para la prevención, la atención y el control de la TB después del 2015. 2014
16. Van'tHoog A.H., Langendam M.W., Mitchell E., et al. Review 1. A systematic review of the sensitivity and specificity of symptom- and chest-radiography screening for active pulmonary tuberculosis in HIV-negative persons and persons with unknown HIV status. Report, Version Marzo 2013. Página web: <http://www.who.int/tb/tbscreening/en/>
17. Lönnroth K., Corbett E., Golub J., et al. Systematic screening for active tuberculosis: rationale, definitions and key considerations. State Of The Art Series. Active case finding/screening. Series Editor: Martien Borgdorff, Guest Editor: Knut Lönnroth Number 1 in the series. INT J TUBERC LUNG DIS 17(3):289–298. 2013. Página web: <http://dx.doi.org/10.5588/ijtld.12.079>
18. Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018, Secretaría de Gobernación, México 2013. Página web: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>
19. Guía de práctica clínica sobre el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de la tuberculosis. Guías de práctica clínica en el SNS. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. España. 2010. Página web: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_473_Tuberculosis_AIAQS_compl.pdf
20. El control de la tuberculosis en prisiones. Manual para directores de programas. OMS. Comité Internacional de la Cruz Roja. 2000. Página web: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67826/1/WHO_CDS_TB_2000.281_spa.pdf?ua=1

21. Systematic screening for active tuberculosis. Principles and recommendations. World Health Organization 2013. Geneva, Switzerland. 2013. ISBN 978 92 4 154860 1. Página web: http://www.who.int/tb/publications/Final_TB_Screening_guidelines.pdf
22. Manual para el diagnóstico bacteriológico de la tuberculosis. Parte 2, cultivo. OMS. 2008. Página web: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/tuberculosis/tb-labs-cultivo\[2\].pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/tuberculosis/tb-labs-cultivo[2].pdf)
23. Manual para el diagnóstico bacteriológico de la tuberculosis. Parte 1, baciloscopia. OMS. 2008. Página web: <http://files.sld.cu/tuberculosis/files/2009/12/tb-labs-baciloscopia1.pdf>
24. Centros para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC). TB Elimination. Fact Sheets. Diagnosis of Tuberculosis Disease. National Center for HIV/AIDS, Viral hepatitis, SDT and TB prevention. 2011. Página web: <http://www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/testing/diagnosis.htm>
25. Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades. Health topics: Tuberculosis. Fact Sheets. Página web: <http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Tuberculosis/Pages/factsheet.aspx>
26. Guía para el control de la tuberculosis en poblaciones privadas de libertad de América Latina y el Caribe. Abordaje a poblaciones vulnerables. Organización Panamericana de Salud; Washington DC. USA; 2008. Página web: <http://observatoriovihcarceles.org/es/vih-carceles/politicas-penitenciarias-carceles-menu.raw?task=download&fid=118>
27. Informe de la Reunión Regional de Jefes de Programas Nacionales de Control de la Tuberculosis. OPS. Brasil. 2012. Página web: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=20111&Itemid=
28. Baussano I, Williams BG, Nunn P, Beggiato M, Fedeli U, et al. Tuberculosis Incidence in Prisons: A Systematic Review. PLoSMed 2010; 7(12): e1000381. DOI:10.1371/journal.pmed.1000381
29. Seena Fazel, Jacques Baillargeon. The health of prisoners. Lancet 2011; 377: 956–65. DOI:10.1016/S0140-6736(10)61053-7
30. Marais B, Raviglione M, Donald P, Harries A, Kritski A, et al. (2010) Scale-up of services and research priorities for diagnosis, management, and control of

- tuberculosis: a call to action. Lancet 2010; 375: 2179–91. DOI:10.1016/S0140-6736(10)60554-5
31. Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales, módulo 3, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2013.
 32. Encuesta Nacional de Gobierno 2010. Poder Ejecutivo Estatal Gobierno, seguridad pública y reinserción social. Resultados. INEGI. Aguascalientes, México. 2011. Página web:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/continuas/sociales/judiciales/2010/eng_resultados.pdf
 33. Dara M, Grzemska M, Kimerling M, et al. Guidelines for control of tuberculosis in prisons. Tuberculosis Coalition for Technical Assistance and International Committee of the Red Cross. USAID. 2009. Página web:
http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADP462.pdf
 34. Reglamento Interno de la Secretaría de Seguridad Pública. Diario Oficial de la Federación, México, 2010. Fuero Federal. Página web:
<http://www.ssp.gob.mx/portaWebApp/ShowBinary?nodeId=/BEA%20Repository/770061/archivo>
 35. Reglamento Interior de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal. D. F. 2008. Página web:
<http://www.policia bancaria.df.gob.mx/Objetos/REGLAMENTO%20INTERIOR%20DE%20LA%20SSP-DF.pdf>
 36. Houghton D, Legrand P, Woolford Sam. Review of Three Latent Class Cluster Analysis Packages: Latent GOLD, poLCA, and MCLUST. American Statistical Association. Vol. 63, No. 1. 2009. DOI: 10.1198/tast.2009.0016
 37. Análisis de clases latentes. Una técnica para detectar heterogeneidad en poblaciones. Monroy L, Vidal R, Saade A. Cuaderno técnico dos. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. 2009.
 38. Cifras oficiales de Tuberculosis, Micobacteriosis. CENAPRECE. Secretaría de Salud.
http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/micobacteriosis/tuberculosis/cifras_oficiales.html
 39. Terrádez M. Análisis de Componentes Principales. U.O.C

40. Johnson D. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. International Thomson Editores. México. 2000
41. DeCoster J. Overview of Factor Analysis. 1998. Obtenido 17/4/13. Página web: <http://www.stat-help.com/notes.html>
42. Morales P. El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios. Universidad Pontificia Comillas, Madrid. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. 2013. Página web: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
43. Johnson R, Wichern D. Applied Multivariate Statistical Análisis. Prentice-Hall, New Jersey. E.U.A. 1982
44. Everitt B. Cluster Analysis. Social Science Research Council by Heineman. Educational Books. First Published London. 1974
45. Freiberg A, Beatriz J, De la Iglesia G, et al. Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. Prensa Médica Latinoamericana, Ciencias Psicológicas 2013; VII (2): 151 – 164. ISSN 1688-4094.20.
46. Duarte J., Espinosa R., Sánchez G. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Aspectos fisiopatológicos. Medicina crítica y terapia intensiva. Medigraphic. 23(4):225-233. 2009. Página web: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2009/ti094g.pdf>