

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA**



**TUBERCULOSIS EN PERSONAS PRIVADAS DE LIBERTAD: EL EFECTO  
RESERVORIO DE LAS PRISIONES PARA LA TUBERCULOSIS EN CHILE**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER DE SALUD PÚBLICA**

**DRA. XIMENA PAZ AGUILERA SANHUEZA  
PROFESOR GUÍA: DR. OSCAR ARTEAGA HERRERA**

**Santiago, Julio 2016**



*A Claudia, Manuel, Macarena, Iris, Andrea y Antonia, mis amigos y compañeros del  
Centro de Epidemiología y Políticas de Salud de la UDD, cuyo apoyo me permitió  
realizar este trabajo.*

## **Agradecimientos**

*Agradezco sinceramente a Gendarmería de Chile, a su personal de salud y a los uniformados, por toda la colaboración prestada en el proyecto FONIS del cual se deriva esta tesis. Desde el momento en que les participamos nuestros planes, ellos tuvieron apertura, interés y compromiso, involucrándose en cada etapa del estudio y fueron claves para obtener los resultados que se presentan en este documento. Quisiera agradecer particularmente al enfermero Luis Lezaeta, quien participó en el equipo investigador y contribuyó en el diseño del proyecto. También al equipo de enfermeras de las prisiones donde pesquisamos los casos: Ximena Soto, Norma Reyes, María Cifuentes, Marcela Fernández, Ximena Roudergue, Joanna González, Héctor Antivilo, Mauricio Fernández y la Mat. Carmen Gloria Necul. A los TENS Álvaro Salgado, Javier Salgado, Luis Martínez, Alejandro Riquelme y Melania Núñez; a los médicos Dr. Fernando Alvarado y Dr. Juan Idrovo y a la matrona Beatriz de Gregorio, que asumió como Jefa del Departamento de Salud de Gendarmería en el curso del estudio.*

*También quisiera agradecer la colaboración de los profesionales del Programa de TB del Ministerio de Salud, de los médicos evaluadores de los Servicios de Salud y a las enfermeras que colaboraron en el terreno: Dra. Tania Herrera, EU Zulema Torres, Dr. Carlos Peña, Dra. Paulina Ramonda, Dra. Miriam Kirsten, Dr. Carlos Carrasco, Dr. Javier Mendoza, EU Paulina Faúndez, EU Loreto Sánchez, EU Analía Cuiza, EU Carolina Iturriaga, EU Carmen Luz Santelices.*

*Finalmente y muy encarecidamente agradezco a las personas privadas de libertad que accedieron a participar en el estudio, así como a sus familiares y visitas, sin cuyo desinteresado aporte no se habría podido realizar el proyecto, y a mi profesor guía Oscar Arteaga por su constante estímulo.*



## **Grants:**

- Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación de Chile. Fondo Nacional de Investigación en Salud (FONIS), código SA11|2073: “Determinantes de la transmisión de Tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile”.
- Universidad del Desarrollo Chile, concurso interno 2012, Tuberculosis Latente en Centros Penitenciarios”, código 20121004111921355171.

**ÍNDICE (abreviado)**

1	INTRODUCCIÓN .....	9
2	MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA .....	13
2.1	La Tuberculosis y los determinantes de su transmisión .....	13
2.2	El efecto amplificador de la TB en prisiones .....	23
2.3	Fracción atribuible poblacional y análisis de la dinámica de transmisión de la TB .....	26
2.4	Principios de la prevención y control de la TB y su aplicación a los privados de libertad .....	36
2.5	Estrategia global y plan mundial para detener la TB 2006-2015 .....	48
3	OBJETIVOS .....	52
4	METODOLOGÍA .....	53
4.1	Describir la situación epidemiológica de la TB en PPL en Chile .....	53
4.2	Medir incidencia de TB y analizar dinámica de transmisión de ITBL .....	55
4.3	Estimar el RAP% de TB al sistema carcelario y el efecto reservorio de las prisiones. ....	59
4.4	Proponer recomendaciones con base a los hallazgos encontrados .....	62
5	RESULTADOS: .....	64
5.1	Situación de la TB en privados de libertad, análisis de fuentes secundarias: .....	64
5.2	Incidencia de TB en prisiones, prevalencia de ITBL en contactos y factores asociados .....	67
5.3	Impacto del sistema carcelario como reservorio de la TB para la población general de Chile .....	86
5.4	Recomendaciones .....	91
6	DISCUSIÓN .....	103
7	CONCLUSIONES .....	109
8	BIBLIOGRAFÍA .....	113
9	ANEXOS .....	116
9.1	Cuestionario de Casos .....	116
9.2	Cuestionario de contactos .....	132
9.3	Acta de aprobación comité de ética .....	138
9.4	Consentimiento Informado caso índice .....	141
9.5	Consentimiento Informado contactos .....	143

**Índice de Ilustraciones**

Ilustración 1 Modelo Básico SIR .....	30
Ilustración 2 Tipos de Redes (fuente: Montesinos-López 2007) .....	31
Ilustración 3 Modelo Básico de Compartimientos tipo SEIR (fuente: Ozcaglar, 2012) <sup>56</sup> .....	32
Ilustración 4 Modelo de compartimientos para TB desarrollado por Blower <sup>56</sup> .....	33
Ilustración 5: Modelo de TB para recintos penitenciarios desarrollado por Legrand .....	34
Ilustración 6 Diagrama de Flujo del Modelo de Tb con Amplificadores Institucionales, Basu 2012 <sup>58</sup> .....	35
Ilustración 7 Esquema básico del modelo, basada en Liao <sup>68</sup> .....	60
Ilustración 8 Modelo SEIR con parámetros .....	61

**Índice de gráficos**

Gráfico 5-1 Tuberculosis (todas las formas) distribución de los casos en adultos por grandes grupo de edad. Comparación población general y privados de libertad, según sexo. Chile 2001-2012 .....	65
Gráfico 5-2 Tuberculosis tasa incidencia anual comparación tendencia en población general y privados de libertad, según sexo. Chile 2001-2012 .....	66
Gráfico 5-3 Incidencia de TB (todas las formas) en privados de libertad según sexo Chile 2001-2012, .....	66
Gráfico 5-4 Incidencia de TB todas las formas en adultos según Región promedio período 2001-2012. Comparación PPL y Población General Adulta >18 años .....	67
Gráfico 5-5 Edad de los casos .....	69
Gráfico 5-6 Tiempo total vivido en prisión (en meses) .....	71
Gráfico 5-7 Duración Condena Actual (en meses) .....	71
Gráfico 5-8 Hacinamiento y Ventilación en Celdas Dormitorios de Casos de TB en Centros Penitenciarios bajo seguimiento. Chile 2012-13 .....	73
Gráfico 5-9 Síntomas al momento del diagnóstico en casos que consultaron. Casos de Tuberculosis Pulmonar en Centros Penitenciarios bajo seguimiento. Chile 2012-13 (n=23) .....	74
Gráfico 5-10 Días transcurridos entre inicio de síntomas e inicio de tratamiento, casos de TB en CP. Chile 2012-13 .....	75
Gráfico 5-11 Estudio Muestras Casos de TB provenientes de Centros Penitenciarios Bajo seguimiento... ..	79
Gráfico 5-12 Tuberculosis: Riesgo Atribuible Poblacional a prisiones, Chile 2001-2012 (IC95%) .....	87
Gráfico 5-13 Evolución del número de casos de TB infectantes (Ti) y no infectantes (Tn) en el tiempo. ...	89
Gráfico 5-14 Evolución del número de casos de TB infectantes y no infectantes en PPL en las tres regiones de Chile incluidas en el estudio. Proyección a 40 años .....	90

## **Índice de tablas**

Tabla 1 Tamizaje de TB en prisiones .....	46
Tabla 2 Elementos Clave de la Estrategia Mundial Alto a la TB (Organización Mundial de la Salud) .....	49
Tabla 3 Participantes Reunión de Expertos 12 y 13 de septiembre 2013.....	62
Tabla 4 Fuentes bibliográficas consultadas para apoyar las recomendaciones .....	63
Tabla 5 Incidencia de TB (todas las formas) población general y privada de libertad. Chile 2001-2012....	64
Tabla 6: Incidencia de TB Pulmonar en Centros Penitenciarios. Chile 2012-13.....	68
Tabla 7: Características de los Casos detectados en Centros Penitenciarios .....	70
Tabla 8: Celdas dormitorio de los Casos: Superficie, Volumen, Hacinamiento y Ventilación.....	72
Tabla 9: Historia de Reclusión y Características del Ambiente Carcelario de Tuberculosis en casos de Centros Penitenciarios bajo seguimiento. Chile 2012-13 (n=33).....	73
Tabla 10: Mecanismo de detección de la TB y frecuencia de consultas para obtener diagnóstico.....	75
Tabla 11 Criterio de confirmación de TB pulmonar en Centros Penitenciarios. Chile 2012-13 (n=33) .....	76
Tabla 12: Análisis Spoligotyping aislamientos de M. Tuberculosis provenientes .....	78
Tabla 13 Casos de TB relacionados epidemiológicamente. ....	79
Tabla 14 Determinantes de la TB en PPL, Chile 2012-13 (variables dicotómicas) .....	81
Tabla 15 Determinantes de la TB en personas privadas de libertad, Chile 2012-13 (variables continuas) 82	
Tabla 16 Prevalencia de ITBL en contactos por centro penitenciario. Chile 2012-13.....	83
Tabla 17 Prevalencia de ITBL en contactos de casos de TB en PPL. Chile 2012-13.....	84
Tabla 18 Modelos de regresión logística multivariada de factores de riesgo de ITBL en contactos de casos de TB en prisiones chilenas, 2012-13. N= 413, excluyendo contactos con TB activa .....	85
Tabla 19 Riesgo Poblacional de TB Atribuible a prisiones, Chile 2001-2012 .....	86
Tabla 20 Estimación de Riesgo Atribuible poblacional de TB a las prisiones con base a datos de estudio de terreno, regiones centrales de Chile 2012-13 .....	87
Tabla 21 Parámetros usados para modelar transmisión de TB en población general y PPL Chile 2012 ...	88
Tabla 22 Número de reproducción (R) de la TB en Chile, .....	89





## 1. INTRODUCCIÓN

Desde mediados del siglo 20 se observaron avances significativos en la prevención y control de la Tuberculosis (TB) en Chile, observándose una reducción sostenida en su incidencia y mortalidad. Los progresos obtenidos permitieron a las autoridades sanitarias plantear para el 2015 el paso a la fase de eliminación avanzada de la TB como problema de salud pública, es decir bajar de un umbral de incidencia de 10 casos nuevos anuales por cada 100 mil habitantes. Sin embargo, la misma meta se había propuesto y fracasado en el plan decenal previo, los Objetivos Sanitarios 2000-2010.<sup>1-3</sup>

Entre 1996 y 2000 la reducción anual de la incidencia era de 7,5% promedio, bajando a 1,3% después del 2005, debido a la menor pesquisa y éxito de tratamiento observadas en años recientes, lo que refleja el debilitamiento de los pilares del control de la Tuberculosis<sup>4,5</sup>. Actualmente la TB es la segunda causa de muerte por enfermedades transmisibles en Chile (268 defunciones el 2014, tasa 1.5 por 100.000), con una notificación que supera los 2 mil casos (2.383 casos el 2012, tasa 13,4/100 mil habitantes).<sup>6</sup>

En los países desarrollados, desde principios de la década del 90 comenzó a manifestarse una preocupación creciente por la pérdida de efectividad de las acciones de control de la TB, unido al aumento de la incidencia de TB en países con altas tasas de VIH. En respuesta a esta situación, en 1993 la Organización Mundial de la Salud declaró la TB como una “emergencia de salud global” y creó la iniciativa “Alto a la Tuberculosis” (Stop TB en inglés), que lideró la formulación del “Plan Global contra la Tuberculosis”. Coincidiendo con esta preocupación sanitaria global, la Asamblea de las Naciones Unidas decidió incluir metas de control de la TB en los Objetivos de Desarrollo del Milenio: reducir la mortalidad de TB en 50% al 2015, comparada con 1990.<sup>7-12</sup>

El plan global contra la TB ha sido apoyado con importantes aportes financieros del “Fondo Mundial de lucha contra el SIDA, la TB y la Malaria”, que alcanzaron a 3.800 millones de dólares en sus primeros 10 años. De acuerdo al último reporte mundial de TB, la meta de desarrollo del milenio se ha logrado, sin embargo prevalece una enorme

carga de enfermedad y ha habido un lento avance en la lucha contra la TB multidrogorresistente. Entre los factores asociados a la persistencia de la TB se mencionan: la infección con VIH, la multidrogorresistencia y el aumento de las poblaciones vulnerables, entre los que se encuentran los inmigrantes de países con alta incidencia, las poblaciones indígenas y las personas privadas de libertad (PPL).<sup>13-15</sup>

Chile actualmente pertenece al grupo de países de baja prevalencia de TB, para quienes se considera pertinente progresar a la eliminación avanzada. Ello requiere, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), tomar una serie de medidas para fortalecer el programa nacional. Entre ellas, identificar y focalizar la pesquisa de casos en poblaciones vulnerables, como son las PPL, que es el foco de este proyecto de tesis, de manera de acelerar en la eliminación de la enfermedad y lograr las metas nacionales planteadas.<sup>5</sup>

En la experiencia internacional se asume que el riesgo de adquirir TB en prisiones es aproximadamente 23 veces más alto que en la comunidad. El hacinamiento, las malas condiciones de vida, la pobre alimentación, la escasa ventilación e iluminación y las deficiencias en los sistemas asistenciales de salud son algunos factores que explicarían este mayor riesgo. Además, una vez infectados las PPL tienen más riesgo de progresar a una TB activa debido a la coexistencia de otras patologías, particularmente la infección por VIH, el uso de drogas endovenosas y la malnutrición. El continuo recambio de PPL en los recintos penales y la segregación de prisioneros basada en criminalidad, sin considerar variables sanitarias, también contribuyen a aumentar la transmisibilidad. Finalmente, en la población penal están sobrerrepresentadas las personas de sexo masculino y los grupos más desfavorecidos de la sociedad, quienes tienen un riesgo mayor de incidencia de TB aún antes de ser encarcelados, debido a la fuerte asociación de esta enfermedad con las condiciones de pobreza. Todas estas razones han llevado a que los centros penitenciarios (CP) sean considerados bolsones o reservorios de la TB, que pueden impactar en la población general.<sup>16-24</sup>

Los CP son recintos cerrados, pero no herméticos, el bacilo circula libremente en los distintos ambientes que visitan los prisioneros, incluyendo juzgados, centros de salud y

otros recintos penitenciarios. Además se ha descrito el efecto de la población puente, constituida por el personal de gendarmería, de salud y visitantes, que tienen contacto estrecho con los internos y circulan entre el medio penitenciario y el mundo exterior, facilitando la diseminación desde los CP a la población general. Una revisión sistemática sobre la TB en prisiones concluye que un mejor control de la TB en los centros penitenciarios redundaría en beneficios para las PPL y los funcionarios, pero que también puede reducir significativamente la carga de TB en los países, sugiriendo la necesidad de nuevos estudios para evaluar el impacto de las condiciones de encarcelamiento en la transmisión de TB y el riesgo atribuible poblacional de la transmisión prisión-comunidad. En esta misma línea, el equipo editorial del “*public library of sciences*” (PLOS) ha escrito sobre la necesidad de apoyar investigaciones sobre la transmisión de TB en prisiones y su impacto hacia la comunidad en todos los países, coincidiendo con los objetivos que este proyecto postula. No hay otras iniciativas nacionales en curso para analizar esta problemática y en Latinoamérica el único país con publicaciones recientes en el tema de TB y prisiones es Brasil.<sup>16,25,26</sup>

En Chile no se dispone de registros que permitan monitorear la situación epidemiológica de la TB en las prisiones, sin embargo las escasas publicaciones nacionales sobre este tema coinciden en señalar que existe mayor riesgo de TB en las PPL. Un estudio sobre factores de riesgo en los casos notificados de la R. Metropolitana durante el 2008 muestra una incidencia de TB en PPL de 213 por 100.000 hab., versus 14,2 en población general, con un riesgo relativo (RR) de 15. Otro estudio de la OPS, con base a encuestas en Centros Penitenciarios (CP) de Latinoamérica, estableció que el RR de TB Pulmonar en las PPL en Chile era 29,3. Además, el país presenta una tasa alta de encarcelamiento llegando a 318/100 mil hab., con tendencia al aumento y en condiciones de hacinamiento, con una sobrepoblación del 55% en promedio. En Enero de 2013 se contabilizaban sobre 90 mil hombres y 12 mil mujeres, distribuidos en distintos regímenes carcelarios; con 49 mil hombres y 4 mil 600 mujeres en el subsistema cerrado. De aquí se desprende la importancia de caracterizar adecuadamente el riesgo de TB en

las PPL, determinar los factores asociados a la transmisión de TB y evaluar su impacto como reservorio.<sup>27-30</sup>

En este contexto la pregunta de investigación que surge es ¿tiene el sistema penitenciario en Chile un efecto de reservorio para la tuberculosis? La hipótesis que subyace es que las personas privadas de libertad en Chile tienen un mayor riesgo de TB, que se asocia a las condiciones de pobreza y exclusión en que nacieron y han vivido, pero que se ve agravado por las condiciones de encarcelamiento, que provee un ambiente amplificador del riesgo de infección. Al responder la pregunta, se pretende contribuir a la prevención y control de la TB, aportando información sobre la magnitud y el efecto de este problema en un grupo poblacional que concentra factores de vulnerabilidad, como son los privados de libertad en Chile.

## 2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

En esta sección se describen los elementos teóricos que fundamentan la investigación, organizadas en cinco ejes, considerando en cada uno de ellos los conceptos, las teorías, los métodos y las evidencias.

Los ejes son: 1) La TB y los determinantes de su transmisión; 2) La TB en PPL y el efecto amplificador de la TB en prisiones; 3) La determinación del riesgo atribuible poblacional y el análisis de la dinámica de transmisión de la TB, 4) Los principios de la prevención y control de la TB y su aplicación a los privados de libertad y 5) Estrategia global y plan mundial para detener la TB 2006-2015.

### 2.1 La Tuberculosis y los determinantes de su transmisión

La tuberculosis (TB) es una enfermedad transmisible pulmonar y sistémica, causada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, un grupo de bacterias de crecimiento lento y transmisión aérea<sup>31-33</sup>. Este complejo de agentes infecciosos ha tenido una prolongada y estrecha relación con el ser humano y sus ancestros y es conocido por afectar en forma desproporcionada a los segmentos más desfavorecidos de la sociedad.<sup>12,24,34-36</sup>

La TB afecta principalmente el pulmón y el tracto respiratorio, pero puede afectar cualquier órgano del cuerpo humano. El inicio del cuadro clínico es vago y los síntomas pueden ser inespecíficos. La enfermedad pulmonar produce una gama de síntomas desde muy leves hasta graves: tos productiva, con o sin hemoptisis, fatiga, anorexia, pérdida de peso, fiebre, sudores o escalofríos y dolor en el pecho. Los síntomas de la enfermedad extrapulmonar, en cambio, se relacionan específicamente con el órgano afectado. Los principales lugares afectados por TB extrapulmonar son pleura, pericardio, laringe, nódulos linfáticos, huesos, tracto genitourinario, ojos, meninges, tracto gastrointestinal, glándulas suprarrenales y piel. También puede ocurrir infección sistémica, cuando el bacilo se disemina a través de la sangre o sistema linfático, produciendo pequeños nódulos en prácticamente todos los órganos del cuerpo. En personas inmunocompetentes aproximadamente el 80% de la TB es pulmonar, mientras

que la forma extra-pulmonar es más frecuente en personas con inmunodeficiencia y en niños.<sup>31</sup>

Sin tratamiento la enfermedad presenta una tasa de letalidad alta, que en pacientes bacilíferos VIH negativos puede llegar a 70% en 10 años de seguimiento y a alrededor del 20% en pacientes no bacilíferos, pero con cultivo positivo.<sup>14</sup>

Varios factores determinan la probabilidad de transmisión del *M. Tuberculosis* y la probabilidad de enfermar por TB. Ya en 1882 Bacelli describe que el agente bacteriano es una causa necesaria, pero no suficiente de la TB, planteando que se necesitaba la acción conjunta de otros factores para que efectivamente el agente produjera la enfermedad. Por ello, la enfermedad ocurre en una proporción menor de los infectados, dependiendo de las características del agente infeccioso, la capacidad infectante del paciente fuente, las características del huésped susceptible de enfermar y la naturaleza del entorno en el que ocurre la exposición.<sup>23,35</sup>

El potencial de infectividad del paciente fuente depende del grado de extensión de la enfermedad y de la gravedad y frecuencia de la tos; los pacientes bacilíferos son más contagiosos que los no bacilíferos y la presencia del tratamiento antituberculoso reduce la transmisibilidad.<sup>23</sup>

La intensidad de la exposición a su vez, depende de la concentración de partículas infectantes en un espacio determinado y del tiempo de exposición al aire con partículas infectantes, es decir la proximidad y la duración del contacto con el individuo infectante. Las características del ambiente donde se da la exposición tienen un rol crucial, la ventilación diluye la concentración de partículas infectantes y la luz solar inactiva las bacterias, por ello el riesgo de infección en ambientes cerrados es mayor que al aire libre.<sup>31,35</sup>

Finalmente la susceptibilidad individual depende de factores sociales, genéticos y de la condición de salud previa del individuo. Todos estos factores se revisan en mayor detalle en la sección rol de los determinantes y factores de riesgo de la TB.

En síntesis, la TB se produce cuando existe el agente infeccioso, pero solo si está acompañado de otras características que favorezcan la infección y la posterior aparición de la enfermedad. En las siguientes secciones se revisan sintéticamente las principales características del agente infeccioso, el mecanismo de transmisión, la historia natural y los determinantes y factores de riesgo de la TB.

### 2.1.1 El agente infeccioso

El complejo *Mycobacterium tuberculosis* es un grupo de agentes bacterianos genéticamente relacionados, de crecimiento lento, que pertenece a la familia Mycobacteriácea. El complejo está conformado por cinco mycobacterias que causan tuberculosis; tres de ellas son altamente patogénicas para el hombre: *M. tuberculosis*, *M. africanum* y *M. bovis*, ésta última también afecta a otros mamíferos. Los otros dos miembros del complejo son mucho más infrecuentes: *M. canettii* y *M. microti*. Las bacterias del complejo comparten más del 90% de su genoma.<sup>31,32</sup>

El *M. tuberculosis* es el principal agente causal de la TB en humanos. Es estrictamente aeróbico, sensible al calor, la luz solar y a la luz ultravioleta. En contraste con esta aparente vulnerabilidad, la bacteria tiene una gruesa pared celular con elevada concentración de lípidos de alto peso molecular, que le confiere resistencia a la mayoría de los agentes químicos y lo protegen de los mecanismos de defensa naturales del huésped. La pared celular además produce el efecto de resistencia a la decoloración con alcohol y ácidos después de la tinción, que le da el nombre de bacilos ácido-alcohol resistente (BAAR), característico de las mycobacterias. El crecimiento lento (24 horas de periodo generacional) afecta el tiempo de cultivo, llevando a retraso y a veces falla en el diagnóstico. Si el ambiente es desfavorable para su reproducción, por ejemplo cuando hay baja concentración de oxígeno, el bacilo es capaz de entrar a una fase latente, manteniendo un metabolismo mínimo y extendiendo el periodo generacional a varios días o años. La capacidad de entrar a un estado latente es uno de los condicionantes de la endemia de la TB, porque determina un gran reservorio de individuos sanos que están infectados con TB en quienes es difícil de intervenir.<sup>32</sup>

En 1998 un consorcio de científicos descifró y publicó mapa del genoma del *M. tuberculosis*, que contiene sobre 4 millones de pares de bases y aproximadamente 4 mil genes. Esto ha permitido el desarrollo de métodos de genotipificación y el consiguiente desarrollo de estudios de epidemiología molecular, incluyendo: polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción (RFLP en inglés); la reacción de polimerasa en cadena (PCR en inglés); el análisis de huellas genéticas (fingerprint en inglés) y los perfiles de número variable de repeticiones en tándem de las unidades repetitivas del *M. tuberculosis* (MIRU-VNTR).<sup>32</sup>

Los estudios moleculares han permitido distinguir entre la reactivación de la enfermedad y la adquisición de nuevas infecciones. Previo al desarrollo de estas técnicas se creía que prácticamente toda la TB activa en inmunocomprometidos era siempre resultado de la reactivación de una infección antigua, lo que actualmente ha sido descartado. Estas técnicas han permitido demostrar además que existe la transmisión casual, descartando otro dogma que sostenía que la transmisión se daba exclusivamente en contactos prolongados; la genotipificación permite confirmar cadenas de transmisión, vinculando casos índices con casos secundarios en el estudio de conglomerados. Finalmente, el estudio genético permite caracterizar la distribución global de las cepas y el análisis de factores de virulencia y los factores del huésped relacionados con la susceptibilidad innata al agente. Todos estos antecedentes han hecho necesario replantearse el estudio de contactos y el análisis de la transmisión de la TB en distintos contextos, como son las familias, las escuelas y los recintos cerrados, incluyendo los viajes aéreos.<sup>32</sup>

### 2.1.2 Mecanismo de transmisión

El mecanismo de transmisión más importante es persona a persona a través del aire. La persona con TB activa (pulmonar, laríngea o traqueal) elimina aerosoles cargados de mycobacterias al hablar, cantar, escupir, reír, estornudar y principalmente al toser. Existen además otros mecanismos de transmisión, pero de muy baja frecuencia, como son: la vía digestiva, por ingesta de leche no pasteurizada (*M. Bovis*); la vía urogenital, a través de la orina o por transmisión sexual, la vía cutáneo-mucosa; la inoculación directa,



especialmente durante las autopsias y la vía transplacentaria, cuando la madre está afectada de TB diseminada.<sup>31,37</sup>

La fuente de infección son los pacientes con enfermedad activa, con TB pulmonar, laríngea o traqueal, quienes pueden eliminar bacterias en sus secreciones respiratorias. Las secreciones infecciosas son las partículas de Wells, gotas de secreción microscópicas (de 1 a 5  $\mu\text{m}$ ) que se comportan como un aerosol, permaneciendo en el aire por varias horas. Al ser inhaladas pueden llegar al alvéolo depositando las mycobacterias. Las gotas de secreción más gruesas, en cambio, son poco infectantes, porque rápidamente caen al suelo producto de la gravedad o son retenidas en la nariz o el tracto respiratorio alto.<sup>31,32,35</sup>

No todos los expuestos a la infección se infectarán. Se estima que entre un 20 a 30% de personas expuestas aun caso infectantes se infectarán; entre el 5 al 10% de los infectados desarrollarán la enfermedad activa y solo la mitad de estos casos serán infectantes. Es decir cada caso necesita infectar a alrededor de 20 personas para lograr un nuevo caso infectante, con ello se llega a un estado de incidencia estable, con un número de reproducción (R) igual a uno: cada caso infectante es capaz de originar un nuevo caso infectante entre los susceptibles expuestos. Cualquier factor que aumente el número de personas infectadas por un caso (como la falta de tratamiento) o la probabilidad de desarrollar la enfermedad una vez infectado (como las condiciones de inmunosupresión) aumentará el número de reproducción, acarreando un aumento en la incidencia de la enfermedad.<sup>32,35</sup>

Por otra parte, aquellos que se infectaron y no desarrollan la enfermedad, permanecen con el bacilo en estado latente en sus tejidos, condición que puede durar varios años o incluso toda la vida. Las personas con infección tuberculosa latente (ITBL) son el reservorio de la TB, son personas sanas en quienes se puede activar la TB, pero mientras persistan en estado latente no son capaces de transmitir la enfermedad. La Organización Mundial de la Salud estima que un tercio de la población mundial tiene TB latente y la mayor parte de ellos viven en Asia y África.<sup>37</sup>

### 2.1.3 Historia Natural de la Enfermedad

La fase patogénica se inicia una vez que las bacterias son depositadas en el alvéolo por medio de las partículas de Wells, teóricamente basta con una bacteria para dar inicio a la enfermedad. Los macrófagos alveolares ingieren a las bacterias y si los bacilos resisten la acción de las enzimas proteolíticas iniciarán su replicación. Los macrófagos activados liberan citoquinas, que permiten reclutar un mayor número de macrófagos y activar las células T. En 2 a 4 semanas, la respuesta inmune celular dará origen a la formación de granulomas, que habitualmente lograrán contener la infección. La respuesta inmune celular y de hipersensibilidad retardada se desarrolla entre 4 a 6 semanas después de la infección inicial.<sup>31</sup>

El resultado de esta primo infección dependerá del balance entre la inmunidad del huésped y la multiplicación celular. En este momento puede ocurrir que se active un complejo primario tuberculoso (5 a 10% de las personas) o que el sistema inmune logre controlar la infección. En la mayor parte de los casos el sistema inmune detendrá la multiplicación celular, desarrollando una infección tuberculosa latente (ITBL). En la infección latente el bacilo permanece vivo en los macrófagos y otras células por décadas, probablemente toda la vida. Solamente un 10% de ellos (en ausencia de infección con VIH) desarrollará la enfermedad activa en el curso de la vida, la mitad en los dos primeros años después de la infección y la mayor parte en los primeros cinco años.<sup>31,35</sup>

A diferencia de riesgo de infección, que se explica mayormente por factores exógenos, el riesgo de progresar de la infección a la enfermedad dependería primordialmente de factores individuales. El más importante es la infección con VIH, pero también la presencia de terapias inmunosupresoras y el stress emocional. Entre las enfermedades asociadas a la progresión de TB latente a TB activa están la diabetes, la desnutrición, el abuso de sustancias, la silicosis, las enfermedades neoplásicas, la presencia de malabsorción y la insuficiencia renal crónica. La historia de TB activa previa también implica un mayor riesgo de reinfectarse y de desarrollar la enfermedad, porque de alguna forma reflejan una susceptibilidad individual aumentada al *M. Tuberculosis*.<sup>35</sup>

#### 2.1.4 Rol de los determinantes sociales y factores de riesgo en la TB

La vulnerabilidad a la Tuberculosis debe ser analizada en las distintas fases de su patogénesis: riesgo de exposición a la TB, riesgo de infectarse con TB una vez que se ha estado expuesto y el riesgo de desarrollar la enfermedad cuando ya que se ha infectado. En todas estas fases la vulnerabilidad es afectada directamente por factores de riesgo proximales, que a su vez se relacionan con el estatus socioeconómico del individuo.

Los determinantes estructurales de la TB incluyen las desigualdades socioeconómicas globales, el desplazamiento de las poblaciones, la urbanización acelerada y el crecimiento rápido de la población. Estas condiciones dan origen a la distribución desigual de los determinantes sociales clave para la TB, como son la falta de alimentos y la malnutrición, las malas condiciones ambientales y de vivienda y las barreras geográficas y financieras de acceso a la salud. La distribución de la TB en la población finalmente es un reflejo de la distribución de esos determinantes sociales. De acuerdo a la Red de Conocimientos sobre Condiciones de Salud Pública Prioritarias (de la Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud de la OMS), los determinantes sociales de la TB se pueden ordenar en niveles de análisis que van desde la estructura de la sociedad, pasando por los factores ambientales y los grupos poblacionales, hasta llegar al nivel individual.<sup>38</sup>

A continuación se describen los niveles de análisis propuestos por la red de conocimientos en su publicación y su efecto en la Tuberculosis: la estratificación social; las diferencias en exposición; las diferencias en vulnerabilidad; las diferencias en el impacto de la atención de salud y, finalmente, las diferencias en las consecuencias.<sup>39</sup>

- La estratificación social influye fuertemente en la magnitud y distribución de la salud en la sociedad. El control del poder y los recursos genera estratificación. Los factores que definen la posición social incluyen la clase social, el género, la pertenencia étnica, la educación, la ocupación y el ingreso. La estratificación social tiene impacto en toda la historia natural de la Tuberculosis y aún desde antes de enfermar, porque afecta la probabilidad de contacto con personas con Tuberculosis activa, que es el factor de

riesgo necesario para que se produzca la enfermedad. Las personas de los estratos sociales más altos tienen menor probabilidad de contacto con una persona con TB activa, dado que la enfermedad afecta predominantemente a los segmentos más desfavorecidos de la población.

- Diferencias en exposición (relacionadas con el ambiente físico y social): La exposición a la mayoría de los factores de riesgo es inversamente relacionada con la posición social. Las personas con una posición social desaventajada tienen mayor exposición a una serie de factores de riesgo, como son las condiciones inadecuadas de vivienda, el ambiente laboral riesgoso e insalubre y el habitar localidades con mayor vulnerabilidad a las consecuencias de desastres naturales o provocados. En el caso de la Tuberculosis, las condiciones ambientales en las cuales se produce el contacto con una persona con TB activa determina fuertemente la infectividad o transmisibilidad. El hacinamiento, las malas condiciones de ventilación e iluminación, favorecen la sobrevivencia del agente, facilitando su transmisibilidad. Además, la presencia de contaminantes al interior de los recintos, como son el tabaco o el uso de leña o carbón para cocinar o con fines de calefacción, afectan la respuesta inmune del huésped aumentando la vulnerabilidad a la infección<sup>23</sup>. Estas condiciones son particularmente relevantes en las personas privadas de libertad, que habitualmente provienen de los segmentos más desfavorecidos de la sociedad, por ende con una mayor carga de TB y son concentrados en ambientes que se pueden describir como amplificadores de la enfermedad, dadas las condiciones de hacinamiento, y deficiente ventilación e iluminación natural.<sup>16,40,41</sup>
- Diferencias en vulnerabilidad a infectarse y a enfermar: la exposición a un agente puede tener diferentes consecuencias en distintos niveles socioeconómicos, dependiendo de factores sociales, culturales, económicos y de la historia de vida de las personas. La edad avanzada y el sexo masculino se asocian a una mayor vulnerabilidad a infectarse y a enfermar de TB. La concentración de factores de riesgo en algunos grupos poblacionales aumenta su vulnerabilidad; poblaciones donde se suman la exclusión social, los bajos ingresos, el abuso del alcohol y la

malnutrición, entre otros. En el caso de la tuberculosis, la literatura describe que la presencia de factores que afectan la respuesta inmune aumenta la vulnerabilidad a la infección, así como la probabilidad de que la infección pase a enfermedad activa. Estos factores son la infección con HIV, la malnutrición, el tabaquismo, la silicosis, la diabetes, el consumo abusivo del alcohol, la presencia de neoplasia, los tratamientos con inmunosupresores y la presencia de enfermedades mentales. Estos factores están a su vez también determinados socialmente y tienden a agruparse en los segmentos más desfavorecidos de la población incluyendo los privados de libertad.<sup>23,29</sup>

- Diferencias en el impacto de la atención de salud: Una atención de salud equitativa debiera compensar las diferencias producidas por los factores antes expuestos, tendiendo a reducir las diferencias sistemáticas e injustas que se producen en los resultados de salud entre los diferentes grupos sociales. Pero la atención de salud también puede profundizar las desigualdades, cuando excluye a los grupos más desaventajados o les provee cuidados de menor efectividad. La TB sin tratamiento puede llegar a un 65% de letalidad, sin embargo la quimioterapia combinada es de alta efectividad, de manera que las personas tratadas en su gran mayoría lograrán la cura de su enfermedad. El tratamiento exitoso requiere que existan las condiciones de acceso al sistema de salud, la capacidad de detectar tempranamente la enfermedad, (acceso a laboratorio e imagenología) y que una vez diagnosticado, el paciente adhiera a los 6 meses al tratamiento. El riesgo de falla en el tratamiento o de desarrollo de resistencia a los antibióticos depende de la capacidad del paciente de completar el tratamiento, que a su vez está socialmente determinado. La vulnerabilidad de la población migrante está muy directamente asociada a los problemas de acceso a la atención de salud. Los sistemas de salud carcelarios son a menudo deficientes y presentan importantes fallas tanto en la pesquisa de la enfermedad, como en la continuidad del tratamiento, las que han sido documentadas en diferentes países. La escasa disponibilidad de trabajadores de salud, la falta de implementos diagnósticos, laboratorio y radiografía; la rotativa de

los reclusos por los traslados o salidas a la libertad, atenta contra el desempeño del programa de TB en los recintos carcelarios.<sup>23,42</sup>

- Diferencias en las consecuencias: la falta de salud puede tener diversas consecuencias sociales y económicas, incluyendo la pérdida de trabajo, la exclusión social y el estigma. Las personas que provienen de grupos más aventajados tienen sistemas de seguridad social que los protegen mejor de las consecuencias económicas y sociales de la enfermedad. En el caso de la Tuberculosis, las consecuencias sociales y económicas incluyen el riesgo de perder el trabajo, el riesgo de deportación en los grupos migrantes y el estigma. Una revisión sistemática recientemente publicada sobre el impacto económico de la TB demostró que el tratamiento de la enfermedad puede implicar costos catastróficos para los hogares de familias del África Subsahariana, entre los costos directos e indirectos se consideraron la atención médica, la hospitalización, los traslados, la pérdida de ingresos y el tiempo entre otros.<sup>43</sup>

La Organización Mundial de la salud realizó un análisis de 22 países con alta carga de TB, que en conjunto representan el 80% de la carga global de la TB para estimar el riesgo atribuible poblacional de algunos factores de riesgo seleccionados de la TB que afectan la respuesta inmune. En este análisis se observó que la presencia de factores como la infección por HIV, la malnutrición, el hábito tabáquico, la diabetes, el abuso del alcohol y la contaminación intradomiciliaria, contribuyen significativamente al riesgo poblacional de TB en esos países. Todos estos factores son más prevalentes en la población de nivel socioeconómico bajo, quienes además tienen mayor probabilidad de tener contacto con personas con TB activa y en ambientes favorables a la infección. Además, se dan con mayor frecuencia en ambientes urbanos empobrecidos y explicarían la alta carga de TB en las áreas metropolitanas, segmentos de la población que están sobrerrepresentados entre los privados de libertad.<sup>42,44</sup>

Después de haber revisado brevemente los aspectos vinculados a las características de la TB, su historia natural, mecanismos de transmisión y rol de los determinantes sociales

de la enfermedad, conviene analizar la situación de la TB en el ambiente carcelario. Este es el tema que se aborda en la siguiente sección del marco teórico.

## 2.2 El efecto amplificador de la TB en prisiones

La TB es un importante problema de salud pública en las prisiones de todo el mundo. La incidencia de la enfermedad es alta y normalmente mucho más alta que en la comunidad general; una revisión sistemática publicada el 2010, estimó una razón de tasas de incidencia entre PPL y población general de 26,4 para infección latente y de 23 para TB activa. En Chile no hay una estadística oficial sobre la TB en las prisiones, sin embargo dos estudios han demostrado el mayor riesgo de TB en las PPL. García el 2008 publica una incidencia de TB en PPL de 213 por 100.000 hab., versus 14,2 en población general, con un riesgo relativo (RR) de 15 para la Región Metropolitana. Por su parte la Organización Panamericana de la Salud estableció que el RR de TB Pulmonar en las PPL en Chile era 29,3 con base a encuestas en Centros Penitenciarios (CP) de Latinoamérica.  
16,18,27,28,45

El mayor riesgo de TB en las prisiones puede ser atribuida a la acción combinada de tres tipos de factores, que se describen a continuación: los determinantes sociales de las personas privadas de libertad, las características del ambiente carcelario y las deficiencias del sistema de atención de salud en la cárcel.

Como se mencionara en la sección previa, las personas privadas de libertad no representan un segmento homogéneo de la sociedad; son significativamente más jóvenes, mayoritariamente hombres (92% en Chile) y tienen menor escolaridad que la población general. Habitualmente nacieron y han vivido en lugares con escasa higiene, mal ventilados y tienen mayor prevalencia de conductas de riesgo, como el alcoholismo, el tabaquismo y el consumo de drogas. Finalmente, el solo hecho de provenir de segmentos más desfavorecidos de la sociedad implica que durante su vida han tenido más oportunidades de entrar en contacto con un caso de TB activa. Por ello incluso antes de ser encarcelados son una población de mayor riesgo para la TB, de ahí se desprende

la recomendación internacional de realizar búsqueda activa de TB cuando son encarcelados.<sup>18,22-24,46</sup>

El ambiente carcelario con frecuencia provee condiciones ideales para la transmisión del *M. tuberculosis*. Habitualmente se trata de lugares sobrepoblados, fríos, oscuros y mal ventilados; en Chile, por ejemplo, la sobrepoblación carcelaria supera el 50% y existe una tendencia creciente en la tasa de encarcelamiento. Las condenas prolongadas en estos recintos y los continuos traslados de un recinto a otro, aumentan las probabilidades de contacto con individuos enfermos, en condiciones ideales para adquirir el contagio. Además las PPL tienen más riesgo de progresar a una TB activa cuando se infectan debido a la coexistencia de otras patologías, particularmente la infección por VIH, el uso de drogas endovenosas y la malnutrición.<sup>16,18,19,25,30</sup>

Teóricamente el encierro debiera proveer condiciones ideales para el tratamiento supervisado, sin embargo la realidad es que en la cárcel es difícil detectar y tratar la TB. Estudios realizados por el Comité Internacional de la Cruz Roja han identificado una serie de problemas, desde el tamizaje, hasta el tratamiento y seguimiento, que aumentan el riesgo de TB en las prisiones.<sup>18,19,25</sup>

El tamizaje de TB al ingreso es infrecuente o si existe no es continuo, ni sistemático. Además, los criterios de segregación se basan en la criminalidad y no en la condición de salud de los sujetos. Una vez dentro de los recintos, los prisioneros habitualmente tienen dificultades para acceder a la atención de salud, no siempre los afectados buscan atención y muchas veces hay mafias que regulan el acceso y exigen pago de favores o especies. Además, el personal de salud habitualmente no tiene entrenamiento adecuado, ni el acceso a laboratorio o servicios radiológicos de calidad en los mismos recintos. Todo esto contribuye a un diagnóstico tardío, con el consecuente aumento del periodo de contagiosidad.<sup>18,20,47</sup>

Una vez que los casos son diagnosticados, también es habitual que existan fallas en el tratamiento, por falta de adherencia de los afectados o por discontinuidad, debido a los traslados o la liberación de las PPL. El tratamiento inadecuado no será curativo, pero permite la sobrevivencia del sujeto, prolongando su contagiosidad. Además, permite



seleccionar cepas resistentes; según algunos autores el sistema carcelario ha contribuido en forma relevante al surgimiento de cepas multirresistentes en Europa del este.<sup>18,20</sup>

Entre los factores que contribuyen a esta situación está el que los recintos carcelarios sean muchas veces instituciones desatendidas, tanto desde el punto de vista de su financiamiento como de infraestructura. Los servicios de salud carcelarios dependen de los servicios penitenciarios y del Ministerio de Justicia, cuyas prioridades son la seguridad y no la salud de las PPL. Además, el personal de salud de gendarmería habitualmente no tiene todas las capacidades y los medios para enfrentar las enfermedades transmisibles. Por otra parte, en muchos países, Chile entre ellos, no existen convenios formales entre los Ministerios de Salud y Justicia para apoyar los programas de prevención y control de TB; lo habitual es que la salud carcelaria no esté considerada en las estrategias nacionales de salud. Otro factor asociado es el que habitualmente los casos no sean notificados al sistema nacional de vigilancia, y si lo son, no se identifican como provenientes de recintos carcelarios, impidiendo evaluar la real magnitud y relevancia de las enfermedades transmisibles dentro de la cárcel.<sup>18</sup>

Todo lo antes descrito ha llevado a considerar que los centros penitenciarios (CP) son bolsones de TB y a que la situación de salud en las prisiones sea calificada como una desatención global.<sup>18-21</sup>

La diseminación de la TB desde la población carcelaria a la comunidad se produce por principalmente por dos mecanismos. Uno es por el contacto directo con la comunidad cuando son liberados, ya que los PPL pueden salir infectados y desarrollar la enfermedad fuera o incluso salir enfermos a una vez fuera pueden contagiar a sus contactos. El segundo mecanismo es la diseminación a través de la “población puente” que incluye al personal de gendarmería, de salud y visitantes, que circulan entre el medio penitenciario y el mundo exterior y tienen un contacto frecuente y cercano con los PPL.<sup>18,25,48</sup>

La revisión sistemática realizada por Baussano estimó que la fracción o riesgo poblacional atribuible a la transmisión carcelaria es de un 8,5% en países de altos ingresos (rango intercuartil 1,9 a 17,9%) y de 6,3% en países de bajos y medianos ingresos (IQR: 2.7%–

17.2%). Con esta base concluye que un mejor control de la TB en los centros puede reducir significativamente la carga de TB en los países.<sup>16</sup>

Habiendo revisado lo que se ha publicado sobre la TB en ambientes carcelarios y su efecto amplificador de la transmisión, en la siguiente sección del marco teórico se profundiza en el estudio de la dinámica de las enfermedades transmisibles y de la TB en particular y cómo establecer el impacto de la transmisión carcelaria para la población general.

### **2.3 Fracción atribuible poblacional y análisis de la dinámica de transmisión de la TB**

En esta sección se describen brevemente algunos los elementos conceptuales básicos para la estimación del impacto para la población general de la transmisión de TB en las cárceles, incluyendo la fracción atribuible poblacional y la dinámica de la transmisión de enfermedades infecciosas y el uso de modelos matemáticos.

#### **2.3.1 La fracción atribuible poblacional**

Las mediciones de fracción o riesgo atribuible han sido desarrolladas para estimar la importancia de los distintos factores de riesgo o causales de una enfermedad. Se diseñaron en el contexto de enfermedades no transmisibles, dada su adecuación al modelo de causas contributivas. Actualmente su uso se ha extendido a otras disciplinas, como las ciencias sociales.<sup>49</sup>

El riesgo atribuible poblacional porcentual (RAP% o PAF population attributable fraction en inglés) permite estimar la proporción de casos en la población general que pueden atribuirse a uno o más factores de riesgo específicos. Más precisamente establece la reducción proporcional del riesgo poblacional que se obtendría al eliminar la exposición al factor de riesgo en estudio.<sup>50,51</sup>

El RAP% o PAF depende básicamente de dos parámetros, de la prevalencia del factor de riesgo en la población (P) y del riesgo relativo (RR) o la razón de tasas de incidencias (IRR en inglés), que expresa la fuerza de la asociación entre el factor de riesgo y la

enfermedad. Esta relación se expresa en la ecuación desarrollada por Levi para estimar el PAF%:<sup>16,50</sup>

$$\bullet \quad PAF = \frac{P_e(RR-1)}{P_e((RR-1))+1}$$

*Donde Pe=Prevalencia de la exposición en % y RR= Riesgo Relativo. También se puede estimar el PAF reemplazando el RR por la razón de tasas de incidencias o el Odds Ratio. Los datos pueden provenir de estudios prospectivos, retrospectivos o transversales.*

Baussano en su revisión sistemática sobre la incidencia de TB en prisiones estimó el impacto de la transmisión de TB carcelaria, considerando al encarcelamiento como factor de riesgo para la TB. En esa publicación el autor estimó que la razón de tasas de incidencia de TB en PPL versus población general era 23.0, con un rango intercuartilíco (RIC) entre 11,7 y 36,1. Con estos parámetros y dependiendo de la proporción de población encarcelada estimó la fracción poblacional atribuible a la exposición en prisiones, que como se mencionara en la sección previa era de 8,5% (RIC: 1,9%–17,9%) y 6,3% (RIC: 2,7%–17,2%) en países de ingresos altos y de ingresos bajos/medianos respectivamente. Con ello concluye que mejorar el control de la TB en prisiones podría proteger a las PPL y a la vez tener un impacto significativo en la carga de TB en la población general. La estimación de fracción atribuible, sin embargo no toma en consideración aspectos de la dinámica de transmisión de la enfermedad, propios de las enfermedades transmisibles, que son necesarios para modelar el impacto de las posibles intervenciones.<sup>16</sup>

### 2.3.2 Dinámica de transmisión de las enfermedades infecciosas

El estudio de la dinámica de las enfermedades infecciosas comprende la descripción y análisis de la transmisión de las enfermedades y sus variaciones a través del tiempo y el espacio, utilizando herramientas estadísticas y matemáticas. En las siguientes secciones se entrega una breve descripción de los conceptos básicos de la dinámica de la enfermedad: el número reproductivo, el tiempo de generación y las etapas en el curso de la infección (periodo de incubación, latencia y de contagio).<sup>32</sup>

El número reproductivo (R): es el número promedio de casos secundarios causado por un individuo infeccioso en una población con algún nivel de susceptibilidad. Si la población es totalmente susceptible se denomina “número reproductivo básico” y su notación es  $R_0$ . Intenta capturar la capacidad reproductiva de la enfermedad; a mayor R, mayor es la reproducción de la enfermedad. Por ejemplo, en el caso de la influenza se estima que el  $R_0$  es 2, es decir que cada caso infeccioso causará dos casos después de una generación, 4 en dos generaciones, 8 en tres generaciones y así. El sarampión en cambio tiene un  $R_0$  estimado de 11, por ende en tres generaciones un caso infeccioso produciría 1331 casos. A diferencia del  $R_0$ , el número reproductivo R intenta capturar la reproducción en poblaciones donde solo una proporción de los individuos son susceptibles; el R cambia en el tiempo, en la medida que cambia la proporción de individuos susceptibles, producto de la misma enfermedad o de una inmunización. Por ello, la notación muchas veces refleja el tiempo en que se está estimando y se anota  $R_t$ . En general  $R_t = R_0 s_t$ , donde  $s_t$  es la proporción de población susceptible en el momento t. Cuando  $R < 1$  quiere decir que la epidemia va en declinación, porque los nuevos enfermos no logran reemplazar a la generación previa. Esto ocurre por ejemplo cuando existe inmunidad de rebaño. El  $R_0$  y R dependen del patógeno y del contexto donde se da la transmisión, para Vynnycky el  $R_0$  de la TB en Inglaterra y Gales era de 3 en 1900 y bajó a 1 en 1960.<sup>32,52,53</sup>

El tiempo de generación o intervalo generacional ( $T_g$ ): es el tiempo que transcurre entre la infección de un individuo infectante y la infección de las personas que ese individuo infecta. Representa la escala de tiempo en la que la transmisión se acumula, pero no es un período observable directamente. A menudo se estima con base al intervalo entre la aparición de síntomas en el caso infectante y en los infectados, que también se denomina intervalo serial. El intervalo generacional depende de otros dos intervalos de tiempo, el período latente y el período de contagio. El período latente va entre el momento de la infección y el inicio de la fase en que el caso es contagioso. La fase contagiosa es todo el tiempo en que el caso puede transmitir la enfermedad, sin embargo la contagiosidad no es homogénea en todo ese período. El intervalo

generacional corresponde a la suma del periodo latente promedio más el tiempo hasta el centro del periodo de contagio, ponderado por contagiosidad.<sup>32,54</sup>

El período de incubación: es otro elemento importante en el curso de las epidemias y corresponde el intervalo que transcurre entre el momento de la infección y la aparición de los síntomas. Normalmente se asume que el período de incubación es un rango que tiene una distribución estadística.

El período de incubación no siempre coincide con el período de latencia y en muchas enfermedades el periodo de contagiosidad se inicia antes del inicio de síntomas, como en el VIH o la influenza. En la TB, en cambio, el período de contagio se inicia cuando hay síntomas respiratorios. El período de contagio es fundamental en la dinámica y en el control de las epidemias. Muchas veces, como en el caso de la TB, el efecto del tratamiento es reducir el periodo de contagiosidad, al igual que el aislamiento, que reduce el tiempo efectivo en que el caso está contagiando.<sup>32</sup>

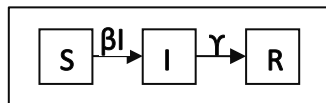
### 2.3.3 Modelos matemáticos para enfermedades infecciosas

La construcción de modelos matemáticos ha ayudado a entender los determinantes de la transmisión de enfermedades infecciosas, siendo una herramienta útil para describir, explicar y predecir la transmisión y modelar su control. Los modelos varían desde su forma más simple, modelos determinísticos de compartimentos con poblaciones continuas, pasando por modelos estocásticos, hasta redes dinámicas de contactos entre individuos. En esta sección se revisa conceptos básicos de modelos para enfermedades infecciosas y su aplicación a la TB y a la TB en prisiones.<sup>32,52,55</sup>

Modelos de compartimentos estándar: Parten del supuesto que los individuos se encuentran en uno de varios estados posibles. En función de dichos estadios la población puede incluirse en la categoría de susceptible (S); infectado (I) o removido (R) que incluye a los recuperados. Los modelos más importantes son el SI, SIS y SIR, dependiendo de la enfermedad y del tipo de inmunidad que induzcan, los que pueden modelarse en forma determinística o estocástica. Los modelos de compartimentos habitualmente se aplican a poblaciones estables y consideran que la población dentro de la comunidad es

homogénea, es decir no considera la heterogeneidad de estructuras sociales y asume que la población está totalmente mezclada<sup>52</sup>. La dinámica de la infección se define por las tasas en que los individuos se mueven de un compartimiento a otro, lo que se refleja en un set de ecuaciones diferenciales. El estado del modelo en un momento dado es el número de individuos que reside en cada compartimiento del modelo y para claridad matemática se considera que la población es continua.<sup>32,52</sup>

Ilustración 1 Modelo Básico SIR



En este modelo los susceptibles son infectados por individuos infecciosos a una tasa  $\beta$ , entran al estado de infecciosos y eventualmente se recuperan a una tasa  $\gamma$ , quedando inmunes. Las ecuaciones del modelo determinístico son:

$$\frac{ds}{dt} = -\beta SI$$

$$\frac{dI}{dt} = -\beta SI - \gamma I$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I$$

El análisis del modelo considera que la sumatoria de  $S+I+R$  es igual a 0, es decir  $\frac{dN}{dt} = 0$

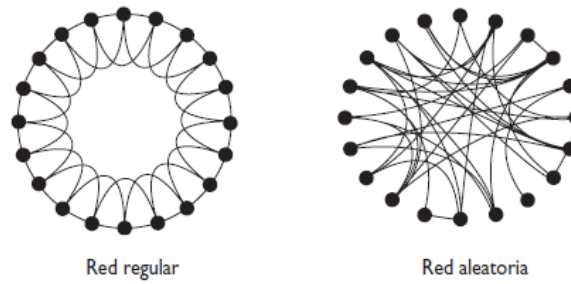
La fuerza de la infección queda representada por el parámetro  $\beta I$  y el resultado del modelo es el número de reproducción, que se despeja usando la fórmula  $R_0 = \beta N / \gamma$

En los modelos estocásticos las ecuaciones se modifican para incorporar el azar en la tasa de contactos entre los individuos.

Modelos basados en teoría de redes de transmisión: Surgen como una respuesta al supuesto de interacción aleatoria de los individuos, que no es real, pero que para algunas enfermedades infecciosas de transmisión aérea puede ser cercano a la realidad. Las redes complejas se usan para modelar la transmisión en muchos campos, en redes sociales, económicas, neuronales y otras. En las redes se describe la dinámica de la

población a través de los patrones de contacto de cada individuo. Ello requiere más información de base sobre la población y el comportamiento e interacciones de los individuos, a la que se agrega la información de la historia natural de la enfermedad. Cada individuo es un nodo o vértice y las interacciones entre individuos se representan como ligas que los unen. La transmisión de la enfermedad solo puede tener lugar a través de estos nexos o ligas. Desde el punto de vista matemático, el conjunto de nodos y enlaces en un sistema social definen un grafo y su tratamiento analítico de ellos se conoce como teoría de grafos.<sup>32,52</sup>

*Ilustración 2 Tipos de Redes (fuente: Montesinos-López 2007)*



### Modelos epidemiológicos para la TB:

La dinámica de transmisión de la TB se caracteriza por ser intrínsecamente lenta y por producir efectos en el largo plazo, por ello ha sido objeto de diversos estudios de modelamiento para el análisis y predicción de las tendencias futuras.<sup>56</sup>

Lo más habitual en la literatura de TB son los modelos de compartimientos, donde el futuro de la epidemia se estima al despejar en número reproductivo del modelo. Dado que la TB considera un estado latente, que media entre el estado susceptible y el infeccioso, el modelo de compartimientos básicos SIR se modifica, pasando a un modelo SEIR.<sup>32,56</sup>

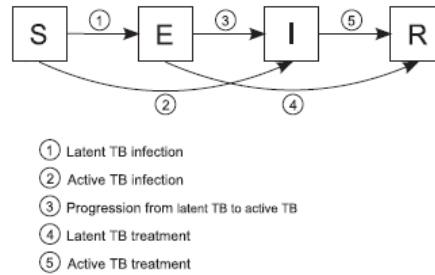
Ilustración 3 Modelo Básico de Compartimientos tipo SEIR (fuente: Ozcaglar, 2012)<sup>56</sup>

Fig. 2. SEIR model. Each compartment refers to the set of individuals by disease status: Susceptible, Exposed, Infected, Recovered. Newborn individuals are assumed susceptible. A TB infection can remain latent, or can directly develop into active TB. The latent TB infection can become active through endogenous reactivation or exogenous reinfection. Patients with latent or active TB can recover from TB by treatment, self cure, or quarantine.

Como se observa en la figura, el modelo incluye los compartimientos: (S) individuos susceptibles a la infección; (E) individuos con infección latente, que se asumen asintomáticos y no infecciosos, pero que pueden progresar a enfermedad activa; (I) individuos con enfermedad activa, y (R) individuos recuperados. Los parámetros habituales de los modelos de SEIR de TB incluyen:

- $\beta$ : Tasa de transmisión, unidad 1/año
- $\pi$ : Tasa de reclutamiento, unidad 1/año
- $c$ : Tasa de cura natural, unidad 1/año
- $v$ : Tasa de progresión de TB latente a activa
- $r_1$ : Tasa de tratamiento de TB latente, unidad 1/año
- $r_2$ : Tasa de tratamiento de TB activa, unidad 1/año
- $\mu$ : Tasa de mortalidad natural, unidad 1/año
- $\mu_t$ : Tasa de mortalidad por TB, unidad 1/año
- $p$ : Proporción de casos nuevos producidos por un caso activo, unidad 1/año

Partiendo del modelo SEIR, se han desarrollado otros que incorporan nuevos parámetros que tratan de reflejar con mayor detalle la evolución de la epidemia, incorporar el análisis dependiente del tiempo o la transmisión en poblaciones heterogéneas, entre otros. También se han desarrollado modelos específicos para la transmisión en sistemas carcelarios. Blower por ejemplo desarrolla un modelo que reconoce que los casos infectados se pueden dividir en infectantes y no infectantes (por ejemplo TB extra-pulmonar). Con ello el modelo queda de la siguiente forma:<sup>57</sup>



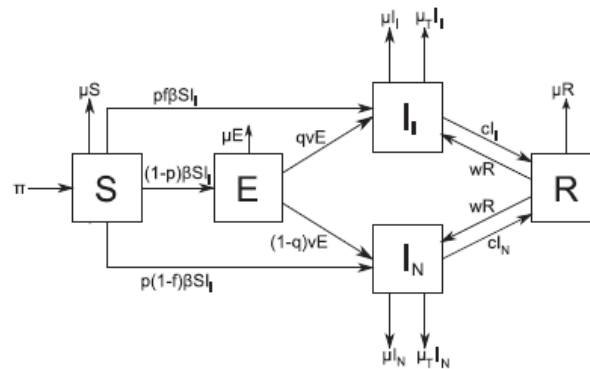
Ilustración 4 Modelo de compartimientos para TB desarrollado por Blower<sup>56</sup>

Fig. 3. SEIR model of Blower et al. in [26] with infectious and noninfectious infected individuals. Class *S* represents susceptible individuals, *E* represents latently infected individuals, *I<sub>i</sub>* and *I<sub>N</sub>* represent infectious and non-infectious infected individuals, respectively, and *R* represents recovered individuals.

En este modelo a los parámetros básicos del SEIR se agregan la probabilidad de desarrollar TB en forma rápida ( $f$ ), pasando directo de  $S$  a  $I$ , o lenta ( $q$ ) a través del estado latente. Además incorpora la recaída desde recuperado a infeccioso ( $w$ ). La mayor parte de los parámetros se toman de revisiones de la literatura. El modelo de Blower<sup>56</sup> demostró que la evolución de la epidemia de TB toma cientos de años. Además muestra que la progresión de la TB puede ser observada como una serie de epidemias vinculadas: una sub-epidemia de infección rápida (de  $S$  a  $I$ ); una segunda sub-epidemia lenta, producida por reactivación endógena (de  $E$  a  $I$ ) y una tercera sub-epidemia producto de las recaídas (de  $R$  a  $I$ ). De esta forma el número de reproducción será resultante de la suma de las tres sub-epidemias:  $R_0 = R_0^{\text{rápida}} + R_0^{\text{lenta}} + R_0^{\text{recaída}}$

#### Modelos epidemiológicos para la TB en Prisiones:

Legrand el año 2008 publica un modelo de compartimientos de tipo estocástico para evaluar el impacto de distintas estrategias de control de la TB en prisiones sobrepobladas y de alta endemia, usando datos de prisiones en Río de Janeiro, Brasil. El modelo basado en el trabajo de Blower y otros, permite la simulación de la infección, reinfección, detección, tratamiento, fracaso de tratamiento, letalidad, cura espontánea y el ingreso de nuevos prisioneros (ver figura).

En una simulación a 10 años Legrand demuestra que la estrategia DOTS, bien implementada, con detección sobre el 70% de los casos con bacteriología positiva y 85% de éxito de tratamiento, solo era capaz de reducir la prevalencia de TB en 2,8% en 5 años y que la medida más efectiva para reducir la carga de TB en las prisiones es agregar tamizajes masivo con radiografía de tórax.<sup>45</sup>

Ilustración 5: Modelo de TB para recintos penitenciarios desarrollado por Legrand

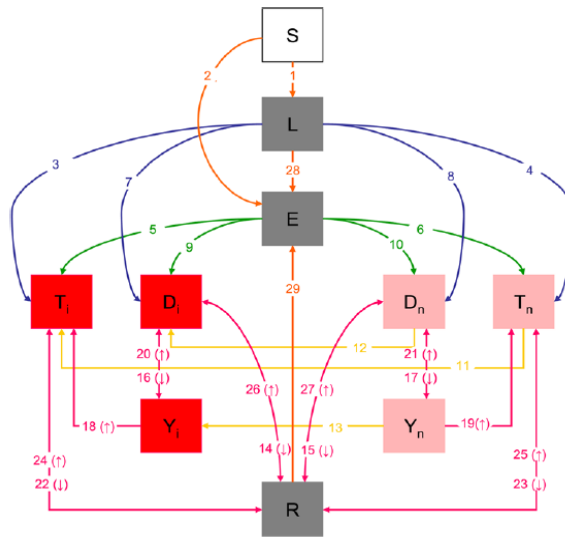


Figure 1. Structure of the mathematical model for the dynamics of tuberculosis in prison. Each box represents a compartment: Susceptible individuals (S), latent fast progressors (E), latent slow progressors (L), cured individuals (R), infectious/non-infectious cases who will be detected and treated ( $D_i/D_n$ ), infectious/non-infectious cases who will not be detected and treated ( $T_i/T_n$ ), infectious/non-infectious treated cases with treatment failure ( $Y_i/Y_n$ ). Red boxes represent a disease-infectious state, pink boxes represent a disease-non infectious state and grey boxes represent infected individuals without disease. Entries and discharges in and out of the prison are not represented on this figure. doi:10.1371/journal.pone.0002100.g001

Otro modelo desarrollado por Basu explora el impacto de las condiciones amplificadoras de la TB en prisiones considerando el tamaño poblacional y el recambio de prisioneros, concluyendo que sin medidas destinadas al control de estos factores los programas de TB serán inefectivos.

Este modelo se hace cargo del posible efecto de difusión de los brotes institucionales (prisiones, hospitales, minas, internados) hacia la población general. Estos modelos se denominan de metapoblación, que incorpora la heterogeneidad en los patrones de transmisión. De esta manera el modelo expresa el efecto de la transmisión en dos

grupos poblacionales, la población general y su amplificador institucional asociado, permitiendo el movimiento de población entre ambos.<sup>58</sup>

Ilustración 6 Diagrama de Flujo del Modelo de Tb con Amplificadores Institucionales, Basu 2012<sup>58</sup>

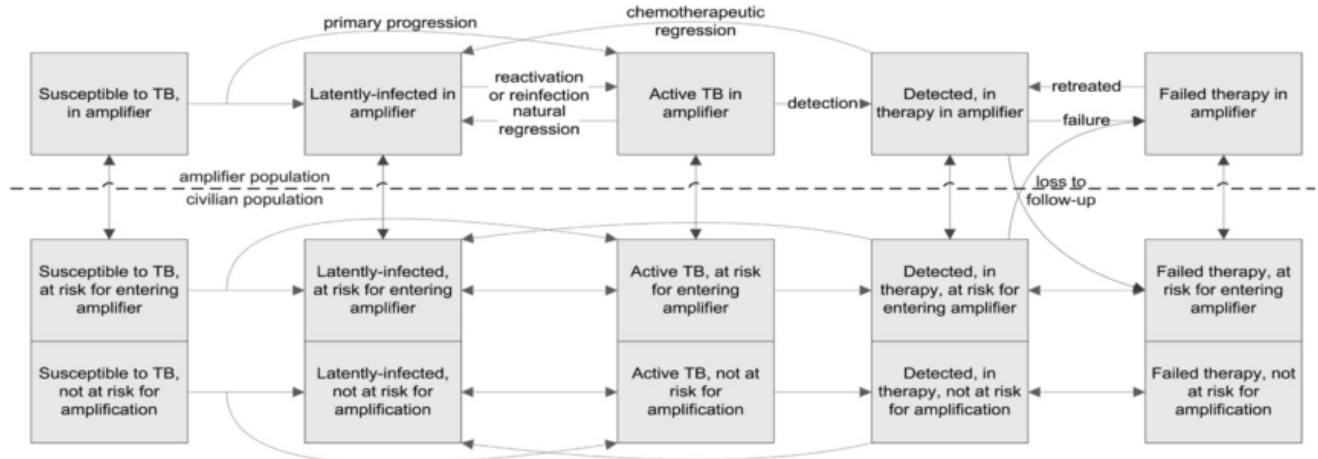


FIGURE 2. Flow diagram of amplifier model. Green arrows show migration to and from the amplifier, and gray arrows show rates of loss to follow-up from treatment during migration, where the probability of loss is varied in the model simulations. Drug resistance, human immunodeficiency virus (HIV), and mortality are included in the model (see Supplemental Appendix) but are not displayed in the diagram for simplicity. Mortality and HIV can affect persons in all compartments, and drug resistance can affect a portion of patients who are not successfully treated.

En definitiva, el modelamiento es una herramienta útil para el análisis de la dinámica de la TB, especialmente considerando las características de transmisión de esta enfermedad. Sin embargo, todos los modelos implican una simplificación de la realidad, descansan en una serie de supuestos y tienen limitaciones que deben ser consideradas al analizar sus resultados.

Una vez revisados los conceptos relacionados al estudio de la transmisión de enfermedades, su modelamiento y el establecimiento de medidas de impacto poblacional, en la siguiente sección se analiza los principios de la prevención y control de la TB y su aplicación a los privados de libertad.

## 2.4 Principios de la prevención y control de la TB y su aplicación a los PPL

La estrategia primaria del control de la Tuberculosis es reducir el número promedio de personas infectados a partir de un caso infectante, de manera que el número básico de reproducción de la enfermedad sea menor a uno ( $R_0 < 1$ ). Esto se logra con un diagnóstico temprano de la enfermedad y el tratamiento efectivo de los casos, ambos componentes son considerados los pilares del control de la TB. También existen las denominadas estrategias complementarias, que son aquellas que se focalizan en individuos en mayor riesgo de desarrollar la enfermedad, con tres objetivos primordiales: reducir el riesgo de infección primaria, reducir el riesgo de progresión de la infección primaria a la enfermedad activa y tercero reducir el riesgo de recurrencia de la enfermedad en estos individuos una vez tratados.<sup>35</sup>

Los principios básicos del cuidado de las personas con TB se consideran universales, por ende incluyen a los privados de libertad. A continuación se revisan sintéticamente estos principios, según nivel de prevención, finalizando con las acciones de salud pública:

- Inmunización con BCG
- Quimioprofilaxis o Tratamiento de la Infección Tuberculosa
- Establecer un diagnóstico rápido y preciso
- Uso de tratamiento medicamentoso estandarizado y efectivo
- Monitorear la respuesta al tratamiento
- Ejecutar acciones necesarias para cumplir con las responsabilidades esenciales de la salud pública

### 2.4.1 Inmunización BCG

La vacunación con el Bacilo Calmette Guerin (BCG) en teoría debiera proteger a los no infectados, al inducir en ellos una respuesta defensiva inmune similar a la generada por el bacilo de Koch, generando protección inmunológica tras pocas horas de vacunado. La vacuna BCG tiene más de 80 años de uso, sin embargo no ha estado libre de controversia, inicialmente por temas de la seguridad de la vacuna y posteriormente por dudas

referentes a su eficacia, lo que en la práctica ha llevado a que los países desarrollados, como los Estados Unidos de América y Holanda no la usen o hayan limitado su uso a poblaciones de alto riesgo, como el Reino Unido.<sup>31</sup>

La vacuna es eficaz en proteger al 70 a 80% de los niños vacunados contra las formas diseminadas y graves de la enfermedad, como la meningitis y la TB miliar. Un estudio de meta-análisis para establecer el efecto protector contra la infección por TB realizado en 1994 encontró que no era superior al 50%, pero puede variar considerablemente dependiendo de la carga de enfermedad en las comunidades. Por ello se considera que la mayor parte de los niños inmunizados en países de alta incidencia no estarán protegidos contra la TB pulmonar en la adultez, dado que la protección dura máximo 15 años y no es de alta eficacia.<sup>35</sup>

La Organización Mundial de la Salud en su documento de posición oficial sobre la vacuna BCG sostiene que no es una herramienta de prevención primaria, no protege de la primoinfección ni de la reactivación de la infección latente y solo protege contra las formas diseminadas y graves en niños, por ello tiene un impacto limitado en controlar la transmisión del *M. tuberculosis*. La recomendación actual es utilizarla en países de alta carga de enfermedad, administrada por una vez a los recién nacidos (RN). En países de menor carga, como Chile, se podría limitar el uso de la vacuna a RN de alto riesgo para la enfermedad o vacunar a niños mayores con evidencias de no estar infectados. La vacunación de adultos no se recomienda en forma habitual, pero puede ser considerada en personas no infectadas que están en contacto inevitable con casos de TB multidrogorresistente.<sup>59</sup>

El 2007 la OMS actualizó la recomendación de vacunas BCG para RN infectados con VIH, indicando que se evite inmunizar a los niños infectados con VIH, aun cuando esta infección sea asintomática. En Chile el Programa Nacional de Inmunizaciones indica el uso de BCG en una dosis al nacimiento. De acuerdo a la página web del Ministerio de Salud, la cobertura de BCG alcanzó al 93,3% de los RN el año 2012, en cambio en el documento de análisis de la TB elaborado por el programa de TB figura una cobertura

del 96,3%. Es llamativo durante ese mismo año se reporte la detección de 50 casos de TB infantil, con 3 casos de TB meníngea y 5 de TB ganglionar.<sup>60</sup>

#### 2.4.2 Quimiopprofilaxis o Tratamiento de la Infección Tuberculosa

La quimiopprofilaxis puede prevenir la infección primaria con TB, que es la denominada quimiopprofilaxis primaria. Pero también puede prevenir el desarrollo de la enfermedad en los ya infectados (quimiopprofilaxis secundaria) o reducir el riesgo de recaída de la enfermedad.<sup>31,35</sup>

La quimiopprofilaxis primaria se indica por ejemplo en los niños nacidos de madres diagnosticadas TB que son bacilíferas, dado que el RN estaría en alto riesgo de infectarse con TB.

La quimiopprofilaxis secundaria se indica para el tratamiento de los casos de infección tuberculosa latente, que se detecten usando la prueba de tuberculina o mediante la detección de interferón (IGRA) y que estén en alto riesgo de desarrollar la infección. El tratamiento más ampliamente recomendado es la administración de un solo medicamento, la Isoniazida, durante 6 meses, recomendación que incluye a los niños que comparten el hogar con un caso infeccioso y a las personas VIH positivas con infección tuberculosa latente (ITBL). Finalmente, se ha visto que la administración de Isoniazida también reduce la probabilidad de recidivas después de un primer episodio de TB en personas VIH positivas.<sup>35</sup>

En Chile el Programa nacional de TB considera la quimiopprofilaxis en personas infectadas con VIH en quienes se detecte ITBL, y considera la quimiopprofilaxis primaria en casos de SIDA sin ITBL. También se indica quimiopprofilaxis primaria en niños no infectados en riesgo de infectarse (hijos de madre bacilífera o contactos domiciliarios no infectados de caso infectante) y la quimiopprofilaxis secundaria en niños con ITBL que son contactos domiciliarios o en personas que tienen una evidencia de infección reciente o con condición de inmunodeficiencia. El programa actualmente permite la indicación de quimiopprofilaxis de otros grupos poblacionales, según evaluación clínica individual y tomando en consideración los riesgos y beneficios de la terapia.<sup>61</sup>

### 2.4.3 Establecer un diagnóstico rápido y preciso

Como en toda enfermedad de origen infeccioso, el diagnóstico descansa en la identificación del agente etiológico en una muestra orgánica. Los autores modernos consideran que el diagnóstico de la TB activa debe descansar en la evaluación de antecedentes epidemiológicos, hallazgos clínicos y evaluaciones de laboratorio, que incluyen el examen microscópico y cultivo del esputo, los test de tuberculina, las biopsias y el examen radiológico.<sup>32</sup>

A continuación se revisan las técnicas de mayor uso y las innovaciones, señalando los criterios diagnósticos en uso en Chile:

- La baciloscopía: En poblaciones de alta incidencia, la identificación de bacilos ácido alcohol resistente en la baciloscopía de una muestra de esputo permite el diagnóstico inmediato de la TB, de manera que en la práctica la baciloscopía funciona como el estándar para iniciar el tratamiento. Sin embargo, la sensibilidad del test no es 100%(varía entre 32% y 97%), es decir, no es capaz de detectar a todos los casos, entregando falsos negativos. Tampoco es 100% específica, puesto que no discrimina a distintas mycobacterias, pero su valor predictivo es muy alto en países de alta carga de enfermedad.<sup>31,35</sup>
- El cultivo: La demostración del M. tuberculosis en el cultivo da certeza diagnóstica, pero dado el crecimiento lento característico de esta bacteria, puede tardar desde 6 hasta 8 semanas. Además requiere de cámaras especiales que lo hacen difícil de implementar en el nivel local. La sensibilidad del cultivo es mayor que la de la baciloscopía, y al agregarlo aumenta la sensibilidad del estudio microbiológico. Además, permite estudiar la resistencia de las cepas a los antimicrobianos.<sup>31</sup>
- La radiografía (RX) es el método más sensible de diagnóstico de la TB pulmonar. Antes se consideraba la presencia de lesiones clásicas, como infiltrados o cavitaciones en los lóbulos superiores en el caso de reactivaciones y la presencia de adenopatía hiliar e infiltrados medios en TB pulmonar primaria. Sin embargo,

la RX es poco específica, porque la TB no tiene imágenes patognomónicas, por ello en la actualidad se considera que una persona sintomática, con una RX anormal debe ser sometida a test específicos para buscar o descartar la presencia de TB activa y ésta es la secuencia o algoritmo que se recomienda en campañas de tamizaje en diversos contextos, incluidas las prisiones.<sup>31,32,46</sup>

- Nuevas técnicas diagnósticas: La re-priorización mundial de la TB ha significado que se hayan destinado importantes recursos para el desarrollo de innovaciones en el diagnóstico y tratamiento de la TB. La innovación diagnóstica de mayor impacto ha sido la implementación de una técnica de diagnóstico molecular automatizada, denominado Xpert MTB/RIF. El examen detecta tanto el agente, como su susceptibilidad antibiótica al mismo tiempo; identifica las secuencias del ADN del *M. tuberculosis* y estudia la resistencia a rifampicina a través de una Reacción de Polimerasa en Cadena (PCR). Al ser automatizado entrega resultados en dos horas, permitiendo iniciar el tratamiento el mismo día del examen. Además, los requerimientos de bioseguridad y la necesidad de entrenamiento del personal son mínimos, lo que facilita su uso en terreno y en el nivel primario de atención. La sensibilidad del test oscila entre 72% y 92%, con una especificidad del 99%; la sensibilidad para la detección de resistencia a la rifampicina es del 99.1% y especificidad del 100%. La Organización Mundial de la Salud ha recomendado la inclusión de esta técnica y la considera de elección para el estudio de niños y adultos en que sospeche la presencia de agentes multidrogoresistentes. Otro importante avance en técnicas diagnósticas es el uso de cultivos líquidos, que tienen mayor sensibilidad que los medios sólidos.<sup>62</sup>
- Seguimiento clínico radiológico y el tratamiento de prueba, se utiliza en aquellos casos en que no se logra la comprobación microbiológica.<sup>31</sup>

En Chile, el manual de organización y normas técnicas del programa de TB del Ministerio, define el uso la baciloscopía y cultivo para el diagnóstico etiológico de la TB pulmonar, reservando la secuenciación y estudio de susceptibilidad de las cepas a casos seleccionados. En la práctica las actuales normativas no incorporan los avances



recomendados por la OMS en materia de diagnóstico molecular, a pesar de que la técnica está en uso en algunos centros públicos y privados del país, es decir que prácticamente mantiene los mecanismos utilizados por Koch el siglo XIX.<sup>63</sup>

El índice de pesquisa (IP) de TB es uno de los parámetros utilizados para evaluar el desempeño de los programas de TB. El indicador relaciona el número de baciloscopías para diagnóstico de TB pulmonar sobre el total de consultas de morbilidad de personas mayores de 15 años, con una meta de 50 baciloscopías por cada 1000 consultas. Para el año 2014, el IP a nivel nacional fue de solo 21,1 indicando un bajo índice de sospecha de la TB en la red asistencial.

#### 2.4.4 Uso de tratamiento medicamentoso estandarizado y efectivo

El tratamiento con drogas antituberculosas correctamente aplicado del tratamiento con drogas anti-tuberculosas tiene una eficacia estimada de 90% de curación en pacientes con baciloscopia positiva y que no sean portadores de VIH<sup>31</sup>.

La quimioterapia de la TB es compleja, debido a que la población bacilar de cada sujeto combina poblaciones bacilares en diferentes estadios: crecimiento activo, semi-latentes y latentes, y los medicamentos son eficaces en el primer estadio, entonces se debe prolongar el tratamiento para que los bacilos latentes alcancen a ser expuestos durante la actividad metabólica. Por otra parte al prolongar el tratamiento, se seleccionan las bacterias resistentes a esos medicamentos, por lo que es necesario asociar al menos dos drogas. Finalmente, la adherencia al tratamiento es clave para reducir la posibilidad de fracaso o la emergencia de cepas resistentes, por lo que se requiere una estricta supervisión. Todo lo anterior lleva a que los principios de la quimioterapia moderna sean que el tratamiento debe ser asociado, prolongado y supervisado.<sup>32,35</sup>

La Organización Mundial de la Salud define las guías para la categorización y el manejo de todos los pacientes diferenciando el tratamiento de casos pulmonares bacilíferos, pulmonares no bacilíferos, casos extra-pulmonares, el tratamiento de pacientes adultos, de pacientes infantiles y según la presencia o ausencia del VIH. Las guías enfatizan el uso de regímenes estandarizados, con una combinación de drogas de dosis fija en una sola

toma (fixed-dose drug combination o FDCs en inglés), de corta duración y supervisados. Estas características se resumen en el acrónimo DOTS en inglés (directly observed therapy short-course) o TAES en español (tratamiento abreviado estrictamente supervisado). Es importante destacar que se considera tratamiento abreviado en comparación con los tratamientos antibióticos iniciales, que se extendían por más de un año. La simplificación del tratamiento ha permitido aumentar la adherencia y reducir el desarrollo de la resistencia a la quimioterapia.<sup>31,35</sup>

Las drogas más frecuentemente utilizadas en el tratamiento de la TB son: Isoniazida (H), Rifampicina (R), Pirazinamida (Z), Etambutol (E) y Estreptomina (S). El esquema recomendado para la TB nunca antes tratada es usando cuatro drogas por dos meses (H-R-Z-E), seguido por dos drogas (H-R) durante cuatro meses. Todas las drogas tienen toxicidad hepática y otros efectos tóxicos para diferentes tejidos del organismo por lo cual es necesario mantener un monitoreo del tratamiento.<sup>31,32</sup>

La norma de tratamiento del Ministerio de Salud de Chile sigue las recomendaciones de OMS y define un esquema primario como el antes descrito, con una fase diaria de dos meses con las cuatro drogas (H-R-Z-E), seguido de una fase bisemanal con dos drogas (H-R) que se extiende por cuatro meses. Además, define un esquema primario simplificado para los no bacilíferos; un esquema secundario para personas antes tratadas; un esquema de re-tratamiento y esquemas individualizados para casos especiales. También contempla esquemas de “tratamientos especiales” para las personas con TB-VIH; inmunodeprimidos; embarazadas; enfermos con silicosis y con otras condiciones crónicas. Finalmente, existen esquemas para los casos de multidrogoresistencia. Todos los tratamientos son gratuitos para los pacientes.

La tasa de éxito de tratamiento es otro importante indicador de desempeño de los programas de Tuberculosis, la que de acuerdo a la OMS no debiese bajar de 85%, meta comprometida en los Objetivos del Desarrollo del Milenio. En el caso chileno, la cifra ha estado por debajo de esa meta en los últimos cinco años<sup>5</sup>. Para el año 2014 el Ministerio de Salud reporta una tasa de éxito de tratamiento de 79,7%.<sup>60</sup>

#### 2.4.5 Monitorear la respuesta al tratamiento

Como se mencionara en la sección precedente, las drogas usadas en los esquemas de tratamiento contra la Tuberculosis tienen una toxicidad conocida, a la que se debe estar alerta. Por otra parte, es necesario evaluar la respuesta al tratamiento para descartar la presencia de cepas resistentes a los antibióticos. Por lo anterior se recomienda realizar evaluaciones periódicas, para analizar las manifestaciones clínicas, exámenes bacteriológicos (baciloscopías o cultivo) y si es necesario hacer seguimiento radiológico. La baciloscopía negativa al finalizar el tratamiento es el indicador de éxito de tratamiento.<sup>31,35</sup>

La norma del Ministerio de Salud define la realización de controles mensuales, que debe ser realizado por un médico. El control incluye una baciloscopía mensual y cultivo al segundo mes. Además un examen radiológico al inicio y fin del tratamiento. También define un régimen de monitoreo para los fracasos de tratamiento, para ser realizado por un neumólogo.<sup>64</sup>

El último reporte del programa de TB del Ministerio de Salud no incluye información sobre la frecuencia de efectos adversos a las drogas. Pero si reporta sobre la proporción de abandonos, fracasos de tratamiento, fallecidos y traslados sin información. Todos los indicadores, excepto el fracaso, son superiores a las metas establecidas, reflejando debilidades tanto en el diagnóstico, como en el monitoreo de los pacientes.<sup>5,60</sup>

#### 2.4.6 Cumplir con las responsabilidades esenciales de la salud pública

Las responsabilidades esenciales de la salud pública relacionadas con la TB tienen que ver con la búsqueda de contactos y la notificación de los casos para el sistema de vigilancia. La Organización Mundial de la Salud recomienda que los prestadores de salud realicen la búsqueda de TB en todas las personas que han estado en contacto con casos de TB infectantes. Al tratarse de una enfermedad de contagio directo entre personas, la búsqueda de TB tiene mayor rendimiento, comparado con la indicación de baciloscopías a todos los sintomáticos respiratorios. Esta recomendación es especialmente válida en

el caso de los menores de 5 años y en personas con VIH y SIDA. Pero también alcanza a otras situaciones de contacto, como son los viajes prolongados en un medio de transporte para lo cual la OMS emitió una normativa reciente. La recomendación es que en los contactos se busque la TB activa y la infección latente.<sup>35</sup>

La definición de “contacto” puede variar en los distintos países. Es así por ejemplo que el CDC considera, además de los que comparten domicilio, a todas las personas que estuvieron con el caso desde tres meses antes de su diagnóstico y por una suma de tiempo que exceda las 120 horas acumuladas en el lapso de los tres meses. También indica el uso de la tuberculina o el IGRA para la detección de la ITBL. En Chile la norma nacional precisa que la actividad de búsqueda de contactos domiciliarios y extra-domiciliarios corresponde a la enfermera, y establece una meta del 90% de contactos estudiados. Sin embargo no entrega definiciones operacionales e indica el uso de la prueba de tuberculina para la búsqueda de la infección latente. El último reporte del programa de TB señala que la búsqueda de contactos fue inferior a la meta (83,5%) y empeoró , con respecto al año previo y que 4 Servicios no reportaron información, sembrando la duda sobre la efectividad de esta actividad en la realidad.<sup>60,64,65</sup>

#### Vigilancia Epidemiológica de la Tuberculosis:

La vigilancia de la Tuberculosis se basa principalmente en el monitoreo sistemático de la incidencia, a través de la notificación obligatoria de los casos diagnosticados, y de la mortalidad, a través de los registros de defunciones. Idealmente el sistema de reporte debe ser capaz de integrar información de diversas fuentes, incluyendo centros de atención, prestadores individuales y laboratorios. El sistema de vigilancia permite determinar la efectividad del programa, la distribución y dinámica de la enfermedad y las necesidades de recursos. Para que sea útil debe cubrir al universo de la población y no solo a los beneficiarios de los sistemas públicos.<sup>35</sup>

En Chile la TB figura en el decreto de enfermedades de notificación obligatoria (ENO) como una enfermedad de notificación obligatoria para los médicos tratantes, y asimismo la detección del agente infeccioso es de reporte obligatorio para todos los laboratorios clínicos públicos o privados. La información de los laboratorios permite detectar casos

que no fueron notificados por los tratantes y completar la información sobre la confirmación del diagnóstico.<sup>66</sup>

La vigilancia de la morbilidad es de notificación universal (se deben notificar todos los casos), con periodicidad diaria. El reporte se hace a través de un formulario de notificación ENO que debe ser llenado en forma individual para cada caso y ser enviado a la autoridad sanitaria regional respectiva. Desde la autoridad sanitaria regional se informa a los encargados del programa de TB del área correspondiente y se coordina la investigación de contactos. El Código Sanitario establece que la notificación es responsabilidad del médico tratante, y que cuando éste es parte de la dotación de un establecimiento, la responsabilidad se delega al director del referido establecimiento, exponiéndose a multas si se detecta una omisión en esta tarea, las que están establecidas en el Libro X del mencionado cuerpo legal. El formulario de notificación es único para todas las enfermedades bajo vigilancia, permite individualizar cada caso, con nombre, RUT, dirección, edad y fecha de nacimiento e información de contacto, como teléfono. Para la notificación de TB requiere informar además si se trata de caso nuevo o recaída y la localización de la enfermedad, pero omite variables relacionadas a factores de riesgo, como las condiciones de migrante, infectado con VIH o privado de libertad.

Además el programa de nacional de TB lleva un sistema de vigilancia paralelo, en que solicita se llenen complete la información sobre factores de riesgo de los casos notificados, sin embargo no posee información para todos los casos notificados.

Los datos de la vigilancia de enfermedades de notificación obligatoria eran publicados periódicamente por el Departamento de Estadísticas e Información en Salud en su página web. Actualmente está discontinuado. El análisis epidemiológico solía incorporarse en los boletines y mapas de riesgo del Departamento de Epidemiología, actualmente discontinuados. El Programa Nacional de TB realiza una publicación anual sobre la situación de la TB, donde se incluye los parámetros epidemiológicos además de los indicadores de desempeño del programa.

#### 2.4.7 El control de la TB en los privados de libertad

Como se mencionara anteriormente los principios de la prevención y control de la TB son universales, por ende todos ellos son aplicables a las personas privadas de libertad. Sin embargo, en consideración de las condiciones especiales de amplificación de riesgo que revisten los centros penitenciarios, la Organización Mundial de la Salud publicó una guía especial destinada al control de la TB en instituciones penitenciarias.<sup>46</sup>

Un aspecto enfatizado en la guía de instituciones penitenciarias y que se revisa en esta sección es la búsqueda de casos como actividad sistemática de alta prioridad. Habitualmente en la población general la detección descansa en lo que denomina detección pasiva en consultantes con síntomas respiratorios. Pero en el caso de las instituciones penitenciarias, por su elevada carga de enfermedad, se recomienda agregar mecanismos de búsqueda activa de casos en forma sistemática, que incluyen el tamizaje de los privados de libertad en diferentes momentos de su encarcelamiento y con diferentes técnicas, dependiendo de los recursos disponibles.

*Tabla 1 Tamizaje de TB en prisiones*

Momentos de Tamizaje	Técnicas de tamizaje
Al ingreso al sistema penitenciario	Tamizaje de síntomas
Búsqueda de contactos	Tamizaje con radiografía de tórax
Tamizajes masivos y estudios de prevalencia	Búsqueda de ITBL con tuberculina o IGRA

*Fuente: Guía para el Control de la TB en Prisiones. TBCTA e ICRC*

Los tamizajes al ingreso son acciones destinadas a detectar tanto casos con TB no diagnosticada, como internos en tratamiento para TB. El objetivo es reducir la carga de TB activa en las cárceles. Esta actividad es distinta al examen médico al ingreso, que habitualmente es un chequeo general con un rápido examen físico, que no incluye la búsqueda activa de sintomatología compatible con TB. Todos los tamizajes de TB deben ser capaces de detectar a las personas que requieren un examen microbiológico. La elección de la técnica dependerá de los recursos disponibles, siendo el estudio radiológico el de mayor sensibilidad. La búsqueda de síntomas, en cambio, no será capaz de detectar una proporción de los casos activos y se recomienda en forma aislada solo

en centros con muy baja frecuencia de la enfermedad (sin casos el año anterior) o con escasa población penal. Cómo es lógico, la realización de tamizaje de TB al ingreso exige implementar un mecanismo de segregación (o cuarentena) de los casos sospechosos, mientras no se descarte la presencia de TB activa.

La investigación de contactos es una acción prioritaria, que debe ser ejecutada cada vez que se detecta un caso infectante. En los países en vías de desarrollo se orienta exclusivamente a la detección de casos de TB activa, en los desarrollados en cambio, también se busca la TB latente con la prueba de tuberculina o con IGRA. Los contactos son todos aquellos que han compartido el aire con el caso activo por periodos prolongados; los que duermen en la misma celda, los que comparten actividades en el día, el personal de gendarmería y los visitantes. La técnica de tamizaje nuevamente depende de los recursos disponibles, yendo desde la búsqueda de síntomas, hasta el estudio radiológico que es lo más sensible. Con ambos se pretende identificar personas que requieran exámenes microbiológicos. En los países donde se busca ITBL, el protocolo puede comenzar con la búsqueda de casos infectados, solo entonces se busca la TB activa en los infectados y se acompaña del tratamiento de los caso de infección latente, si no hay contraindicación.

Finalmente, los tamizajes masivos se realizan en forma periódica buscando casos no diagnosticados en las poblaciones penales. En algunos casos se realizan con ocasión de estudios nacionales de prevalencia de TB. A pesar de su utilidad, no se recomiendan como actividad aislada, sino que debe ser acompañada del tamizaje al ingreso. Tienen el inconveniente de requerir una importante cantidad de recursos de laboratorio y radiología (si se usa esa técnica). Nuevamente la técnica a utilizar dependerá de los recursos disponibles.

En síntesis, la búsqueda de casos es una acción esencial de control de la TB en prisiones y debe ser ejecutada en forma sistemática, incluyendo la detección pasiva, junto al tamizaje al ingreso y la búsqueda de contactos y si es posible complementada con tamizajes masivos periódicos.

Una vez revisados los principios del control de la TB y los énfasis que se deben dar al control de la TB en poblaciones privadas de libertad, corresponde revisar la estrategia global de TB, como un marco ordenador que ha permitido fortalecer las acciones de control de la TB en todo el mundo.

## 2.5 Estrategia global y plan mundial para detener la TB 2006-2015

Como se mencionara en la sección introducción, desde fines de los 90 la Organización Mundial de la Salud comenzó a trabajar en una alianza global para enfrentar la reemergencia de la TB, que en el año 2000 culminó con la creación de la Alianza Alto a la TB (Stop TB en inglés, ver [www.stoptb.org](http://www.stoptb.org)). La alianza es una red de más de 500 organizaciones internacionales, incluyendo países, donantes y actores del sector público y privado. La meta conjunta de la alianza es lograr la eliminación de la TB el 2050, para ello su misión es garantizar que cada paciente con TB tenga acceso a un diagnóstico y tratamiento efectivo de tipo curativo, deteniendo su transmisión y evitando la carga económica y social de la enfermedad. También han asumido como misión desarrollar nuevas herramientas y estrategias para detener la TB<sup>35</sup>.

En el año 2003 la OMS junto a Stop TB formularon el nuevo plan mundial para la estrategia contra la TB, denominado plan mundial para detener la TB, que fue lanzado en marzo de 2006. El plan pretende contribuir al logro de las metas del alianza alto a la TB el 2015, que coinciden con las Metas de Desarrollo del Milenio en esa materia (Meta 6, objetivo 8), que es reducir la mitad la incidencia de TB, comparada con la cifra inicial del año 2000. Además contempla metas relacionadas, como reducir la prevalencia de la enfermedad y su mortalidad a la mitad el año 2015, comparado con la línea base de 1990.<sup>35</sup>

En definitiva, la visión del plan mundial es la de un mundo libre de la TB, con la meta de reducir dramáticamente la carga de enfermedad por esta causa al 2015. El corazón del plan es el DOTS, acrónimo inglés que como se vio en la sección precedente, inicialmente significaba tratamiento acortado directamente observado, pero actualmente se utiliza para resumir cinco aspectos centrales del plan mundial, y que aparecen en la tabla. Es



importante considerar que estos aspectos van más allá de lo meramente técnico para incorporar elementos necesarios para el éxito de una política pública<sup>15</sup>:

*Tabla 2 Elementos Clave de la Estrategia Mundial Alto a la TB (Organización Mundial de la Salud)*

	1. Compromiso político del Gobierno
	2. Detección de casos mediante pruebas bacteriológicas de calidad garantizada.
1. Proseguir la expansión de un DOTS de calidad y mejorarlo DOTS	3. Tratamiento normalizado, con supervisión y apoyo al paciente.
	4. Sistema eficaz de suministro y gestión de los medicamentos.
	5. Sistemas uniformes de vigilancia y evaluación.
2. Hacer frente a la tuberculosis/VIH, la tuberculosis multirresistente y a otros desafíos	
3. Contribuir a fortalecer los sistemas de salud	
4. Involucrar a todo el personal de salud	
5. Empoderar a los afectados por la tuberculosis y a las comunidades	

A continuación se revisan brevemente los aspectos centrales de la estrategia DOTS:

1. Compromiso político del gobierno: Al revisar los elementos de la estrategia DOTS, sin duda el elemento clave es el compromiso político del Gobierno, para garantizar una financiación aumentada y sostenida, considerando el desarrollo de legislación, la planificación, los recursos humanos, fortalecer la gestión del programa y la formación. De acuerdo a la OMS el compromiso político es necesario para fomentar las alianzas nacionales e internacionales, que deben estar vinculadas a los planes de acción estratégicos a largo plazo de los programas nacionales de lucha contra la TB (PNT). Los planes de acción estratégicos deben abordar las necesidades técnicas y financieras, y fomentar la rendición de cuentas sobre los resultados en todos los niveles del sistema de salud; deben incluir indicadores relacionados con la TB y otros indicadores pertinentes, y, cuando proceda, el compromiso político debe estar respaldado por la legislación nacional.
2. La detección de casos mediante pruebas bacteriológicas de calidad garantizada: Implica el fortalecimiento de los laboratorios de TB y la vigilancia de la resistencia a los fármacos, que ha sido señalada como una de las prioridades del plan. La falta de capacidad de diagnóstico es un obstáculo para dar una respuesta eficaz a los

problemas de la tuberculosis asociada al VIH y la tuberculosis fármacorresistente. Según la OMS se detecta el 5% de la carga mundial estimada de pacientes de tuberculosis polifármacorresistente y una fracción aún menor de casos de tuberculosis ultrarresistente. Por consiguiente, la ampliación de la capacidad para diagnosticar la tuberculosis y la tuberculosis polifármacorresistente es una prioridad mundial para el control de esta infección. El plan hace énfasis en los avances logrados sobre nuevos medios de diagnóstico de la tuberculosis y en la necesidad de fortalecer la infraestructura de laboratorio.

3. El tratamiento normalizado, con supervisión y apoyo al paciente, Incluye directrices para el tratamiento y la gestión de los programas de lucha contra la TB, normas Internacionales de Atención a la TB (ISTC en su sigla en inglés). Como se ha mencionado antes, el segundo pilar del control de la TB es la administración en todo el país de un tratamiento normalizado acortado y supervisado para todos los pacientes. La estrategia también exige que servicios asistenciales identifiquen y resuelvan los factores que pueden hacer que el paciente interrumpa o abandone el tratamiento. Entre las medidas que aumentan el acceso a tratamiento se recomienda la gratuidad o amplia subvención de los servicios, la prestación de apoyo psicológico y legal, la solución de los problemas de género, la mejora de las actitudes del personal y la realización de actividades de comunicación y sensibilización.
4. Sistema eficaz de suministro y gestión de los medicamentos, considerando la disponibilidad y gestión de antituberculosos. La OMS ha establecido que los medicamentos antituberculosos deben ser gratuitos para todos los pacientes con TB, porque muchos de ellos son pobres y pueden tener dificultades para comprarlos, y porque el tratamiento aporta beneficios a toda la sociedad (la curación evita la transmisión a otras personas). Además la OMS ha fomentado la creación de un Servicio Farmacéutico Mundial (GDF) y el Comité Luz Verde (GLC) de la Alianza Alto a la Tuberculosis, quienes ofrecen a los países el acceso a antituberculosos de calidad garantizada a precios reducidos y también ofrece formación en gestión de medicamentos.

5. Sistema de vigilancia y evaluación, y medición del impacto, La OMS considera indispensable un sistema fiable de vigilancia y evaluación que establezca una comunicación periódica entre los niveles central y periférico del sistema de salud. Ello requiere el desarrollo de registros, la elaboración y difusión de reportes, que implican necesidades de personal y entrenamiento.

En síntesis, cada uno de estos aspectos del plan mundial y especialmente los aspectos centrales de la estrategia DOTS debieran ser aplicados por los estados miembros de OMS y asimismo debieran ser replicados en los distintos contextos de trabajo, como son las prisiones.

Con esta sección finaliza la revisión del marco teórico de la tesis, reiterando la pregunta de investigación ¿tiene el sistema penitenciario en Chile un efecto de reservorio para la tuberculosis? La hipótesis que surgió de la revisión de la literatura, que ha sido reflejada en el marco teórico, es que las personas privadas de libertad en Chile tienen un mayor riesgo de TB que se asocia a las condiciones de pobreza y exclusión en que nacieron y han vivido, pero que se ve agravado por el encarcelamiento, que provee un ambiente amplificador del riesgo de infección. En la siguiente sección se presentan los objetivos del proyecto de tesis y la metodología que se proponen para resolver la pregunta de investigación.

### 3. OBJETIVOS

#### Objetivo general:

Determinar el impacto poblacional y el efecto reservorio de la transmisión de TB en el sistema carcelario, para las regiones Metropolitana, Valparaíso y O'Higgins.

#### Objetivos específicos:

1. Describir la situación epidemiológica de la TB en los privados de libertad en Chile con base a información secundaria.
2. Medir la incidencia de TB y la infección por TB latente en los contactos, identificando los principales factores asociados.
3. Estimar el riesgo atribuible poblacional de la transmisión de la TB en el sistema carcelario y el efecto reservorio de las PPL.
4. Proponer recomendaciones con base a los hallazgos encontrados.

La hipótesis que subyace es que las personas privadas de libertad en Chile tienen un mayor riesgo de TB, que se asocia a las condiciones de pobreza y exclusión en que nacieron y han vivido, pero que se ve agravado por las condiciones de encarcelamiento, que provee un ambiente amplificador del riesgo de infección. Al responder la pregunta, se pretende contribuir a la prevención y control de la TB, aportando información sobre la magnitud y el efecto de este problema en un grupo poblacional que concentra factores de vulnerabilidad, como son los PPL en Chile.

## 4. METODOLOGÍA

El proyecto que aquí se presenta utiliza información obtenida durante la ejecución de la investigación FONIS SA11I2073, denominado “Determinantes de la transmisión de la TB en población privada de libertad y su impacto para la población general de Chile”, cuya investigadora principal es la autora de esta tesis. Fue ejecutado desde marzo de 2012 y finalizado en enero de 2013.

Para los efectos de la presente tesis, se ha hecho un desarrollo específico del proyecto FONIS. Esto significa que el objetivo general de este proyecto de tesis, es decir, profundizar en el estudio de las características de los casos y de su proceso de atención y determinar el impacto poblacional y el efecto reservorio de la transmisión de TB en el sistema carcelario, para las regiones Metropolitana, Valparaíso y O’Higgins, corresponde a una explotación de la información que agrega al proyecto FONIS mediante una profundización en una vertiente analítica específicamente desarrollada para la tesis.

En la siguiente sección se describe la metodología propuesta, con base a la información y metodología desarrollada en el mencionado proyecto.

El diseño metodológico general es de una investigación epidemiológica observacional con componentes descriptivos y analíticos, que combina diferentes técnicas para el cumplimiento de los objetivos, los que se detallan a continuación, para cada uno de los objetivos enunciados en la sección precedente:

### 4.1 Describir la situación epidemiológica de la TB en PPL en Chile

Con base a información secundaria, se caracterizó la situación de la TB en las personas privadas de libertad, mediante un estudio descriptivo, con un análisis comparativo con la magnitud y evolución de la TB en la población general chilena (PG).

La información analizada considera el universo de población privada de libertad (PPL) adulta de ambos sexos, en los distintos regímenes carcelarios del sistema penitenciario

chileno, para el período 2001-2012. Al mismo tiempo se analiza la información disponible para el universo de la población general chilena de igual período.

Se revisaron las fuentes de datos secundarias existentes que pudieran contener información sobre casos de TB en PPL y en PG, evaluando la integridad y completitud de cada una de ellas de manera de seleccionar aquellas que entregaran la información necesaria para el análisis, considerando las siguientes:

- Base de datos de enfermedades de notificación obligatoria (ENO) del Ministerio de Salud, que es una fuente de carácter oficial, validada por el Departamento de Estadísticas e Información en Salud del MINSAL.
- Registros del programa de salud de Gendarmería y
- Registros del Programa Nacional de Tuberculosis (MINSAL), que integran información de diversas fuentes.

Debido a la ausencia del campo identificador de la situación PPL en la base de datos de ENO, los probables casos en PPL se identificaron a través del campo de dirección, las notificaciones de TB buscando las direcciones de todos los centros penales del país y de los hospitales penitenciarios.

Posteriormente se describe la situación de la TB en PPL considerando las variables epidemiológicas básicas, incluyendo sexo, edad, regiones, centros penitenciarios, la evolución en el período 2001-2012, la localización de la TB y el tipo de enfermedad (nueva o recaída). Se utilizan números absolutos, frecuencias relativas y tasas de incidencia. Paralelamente se calculan las tasas de incidencia en población general, usando las proyecciones poblacionales del INE como denominador. Se comparan los riesgos de TB en la PPL y en población general a través del Riesgo Relativo (RR), con su respectivo intervalo de confianza del 95% y se calcula el riesgo poblacional atribuible a la condición de privado de libertad con base a los hallazgos, usando el software Epi info 7.1 y Open Epi (Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version 3.03A. [www.OpenEpi.com](http://www.OpenEpi.com).)

#### **4.2 Medir la incidencia de TB y analizar la dinámica de la transmisión de la ITBL identificando los principales factores asociados.**

Se aplicó una metodología de investigación epidemiológica de terreno, que incluyó el seguimiento de población penal por un año, para el enrolamiento prospectivo de todos los casos nuevos de TB y el estudio de sus contactos por medio de entrevistas y exámenes clínicos. Con ello se estableció la incidencia de casos nuevos en los penales bajo observación y la prevalencia de infección latente en los contactos. Se estudiaron los factores de riesgo asociados a la TB activa en los privados de libertad y a la infección latente en sus contactos.

El estudio fue realizado en los 46 centros penales ubicados en las Regiones Metropolitana, Valparaíso y O'Higgins, cubriendo el 51% de la población privada de libertad en Chile (n= 26.644 personas), de los cuales el 91% son de sexo masculino. La población en estudio se seleccionó considerando los requerimientos logísticos para el desplazamiento de los equipos a terreno y tiempos máximos de traslado de muestras al laboratorio.

Durante un año de seguimiento (31 julio 2012 a 30 de junio de 2013) se enrolaron todos los casos nuevos de TB pulmonar diagnosticados desde los centros bajo observación. Se consideró caso a todas las PPL con TB (pulmonar, laríngea o bronquial), confirmada de acuerdo a las normas vigentes del Programa Nacional de TB, fundamentalmente detección de bacilo de Koch (BK+) o cultivo positivo, diagnosticada entre el 1 de julio de 2012 y 31 de julio de 2013 en los CP de las tres regiones en observación. Los casos fueron entrevistados usando un cuestionario estandarizado para identificar sus contactos y la presencia de factores de riesgo de TB (ver en anexos). Asimismo, se visitaron sus celdas para medir la superficie en  $mt^2$  y el volumen de aire disponible en  $mt^3$  por persona en cada celda.

Se contactó a los laboratorios de referencia para solicitar el envío de las cepas aisladas de los cultivos al Instituto de Salud Pública. Ahí se realizó la tipificación genética, determinación de clones virulentos y multidrogorresistencia, con RFLP (del inglés:

restriction fragment length polymorphisms) y VNTR-MIRU (unidades de repetición interespecíficas de mycobacterias). Los análisis fueron realizados usando el software Bionumerics®.

Se consideró contacto a todas las personas de 18 o más años de edad que estuvieron expuestas al contagio con un caso de TB Pulmonar diagnosticado en los centros penales bajo observación, desde 12 semanas antes del diagnóstico (según la recomendación del CDC). Esta definición incluyó a internos que convivieron con el caso índice (en el dormitorio o en actividades cotidianas), gendarmes que los custodiaron, personal de salud que les otorgó atención médica y visitas recibidas por el caso índice en las 12 semanas previas. Los contactos fueron entrevistados para determinar la presencia de síntomas de TB y la frecuencia de exposición a factores de riesgo de TB por medio de un cuestionario estandarizado (ver en anexos).

Todos los contactos fueron examinados para la detección de ITBL usando el test in vitro IGRA T-Spot® que detecta la liberación de gamma interferón específica para TB. Para ello se tomó una muestra de 4 ml de sangre venosa en 2 tubos con litio-heparina, que fueron trasladados dentro del mismo día para su procesamiento en el laboratorio la Clínica Alemana de Santiago. El test es positivo cuando informa >8 spots, negativo con <de 6 spots y se considera indeterminado entre 6 y 8 spots. Los resultados indeterminados se debieron repetir en un plazo no menor a 8 semanas.

Aquellos con resultado IGRA positivo fueron evaluados clínicamente para descartar la presencia de TB activa. La evaluación fue realizada por médicos encargados del programa de TB de los respectivos Servicios de Salud e incluyó la realización de radiografías de tórax y baciloscopías. Los contactos en quienes se diagnosticó TB activa iniciaron su tratamiento de acuerdo a la norma nacional. A aquellos clasificados como infección latente se les ofreció quimioprofilaxis con Isoniazida, en acuerdo con el paciente, siguiendo un protocolo elaborado ad-hoc para este estudio por el Ministerio de Salud, con asesoría de infectólogos de la Sociedad Chilena de Infectología.

Se estudiaron tres categorías de factores de riesgo, tanto para ITBL como para TB activa:



1) Determinantes sociales, que incluyeron escolaridad, etnia, ocupación e historia de marginalidad, como vivir en hogares o en situación de calle. 2) Factores de susceptibilidad individual, como edad, sexo, historia médica previa relacionada con el estado inmune y las conductas (consumo alcohol, tabaco y drogas) y 3) Factores asociados al ambiente carcelario: duración del encarcelamiento, hacinamiento, ventilación, proximidad al caso infectante. Estos factores unidos al estudio de las cepas permitieron caracterizar los elementos de la tríada ecológica.

Los instrumentos de recolección de información utilizados fueron cuestionarios estandarizados para casos y para contactos, croquis y mediciones en terreno de las celdas y planillas de resultados de los exámenes de laboratorio. Además se revisaron registros de gendarmería para apoyar la identificación de contactos y registros médicos como para verificar las fechas de diagnóstico, antecedentes clínicos e inicio de tratamiento. Las encuestas y los resultados de laboratorio fueron llevados al Centro de Epidemiología y Políticas de Salud (CEPS) de la Universidad del Desarrollo donde se digitalizaron y analizaron.

La información obtenida a partir de los casos BK+ permitió establecer la incidencia de TB en los CP estudiados. Las incidencias fueron calculadas usando como numerados los casos nuevos de TB pulmonar diagnosticados y como denominador la población privada de libertad a mitad del período de seguimiento. Además, se calculó la incidencia acumulada o tasa de ataque de TB en los contactos estudiados, usando los casos de TB activa diagnosticados en el estudio de contactos y como denominador el número de contactos que completaron la evaluación. Además se estudió la asociación entre la presencia de TB en PPL y la frecuencia de exposición a los factores de riesgo estudiados, comparando los casos con sus contactos PPL no infectados.

Con la información de los contactos se estimó la prevalencia ITBL, calculada con el número total de contactos con test IGRA positivo en quienes se descartó la presencia de TB activa, dividida por el número total de contactos que completó la evaluación. Se estudió la asociación entre ITBL y cada uno de los factores de riesgo estudiado a través de análisis bivariados. Los factores que resultaron con una asociación significativa fueron

incluidos en un análisis de regresión logística multivariada con un modelo de inclusión gradual (stepwise). Los análisis y cálculos se realizaron con el software estadístico SPSS v.21 para Windows.

El estudio contó con la aprobación del comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad del Desarrollo. Tanto a los casos como a sus contactos, se les explicó en detalle los objetivos del estudio, explicándoles el carácter voluntario y confidencial del mismo, para obtener su consentimiento, que fue registrado por medio de la firma de un documento preparado para ese fin y diferente para casos y contactos. Los textos de ambos documentos fueron aprobados por el comité de ética (ver consentimientos en anexo).

Dado que el estudio de contactos incluía ofrecer un examen de detección de ITBL a personas aparentemente sanas, dentro de los aspectos éticos cautelados en la investigación, se incluyó el ofrecer tratamiento de quimioprofilaxis a quienes resultaran positivos. Para ello, se elaboró un protocolo ad-hoc con el respaldo de la Sociedad Chilena de Infectología, que fue aprobado por el Programa Nacional de TB del Ministerio de Salud, quienes proveyeron las dosis necesarias de medicamento. La indicación de profilaxis fue realizada por los médicos encargados del programa de TB de los Servicios de Salud correspondientes a los centros penitenciarios, o a los domicilios, de los contactos estudiados y que resultaron con el test IGRA+. La indicación de quimioprofilaxis la hicieron los médicos teniendo a la vista los antecedentes clínicos y exámenes diagnósticos de cada persona, incluyendo la evaluación de la función hepática, tomando en cuenta la opinión del paciente. Se hizo un monitoreo de reacciones adversas de los tratados.

Finalmente, también hubo especial preocupación por la seguridad del equipo investigador y del personal de toma de muestras, dada la eventual exposición a casos de TB activa y a ambientes contaminados, así como por el riesgo de pinchazos durante la toma de muestras de sangre. Para ello se revisaron los puntos de riesgo, se adquirieron los elementos de seguridad, optando por implementos para la toma de

muestras que minimizan el riesgo de pinchazos, además de mascarillas, guantes, cajas de descarte de material corto-punzante y se capacitó en el uso de estos elementos.

#### 4.3 Estimar el RAP% de TB al sistema carcelario y el efecto reservorio de las prisiones.

##### 4.3.1 Estimación del RAP%

Inicialmente se estima la proporción de la carga total de TB en la población general que es atribuible a los CP (riego atribuible poblacional o RAP%), con sus respectivos intervalos de confianza de 95%.

$$RAP\% = \frac{P_e (RR - 1)}{P_e ((RR - 1)) + 1}$$

*Donde  $P_e$ =Prevalencia de la exposición en % y  $RR$ = Riesgo Relativo. También se puede estimar el RAP% reemplazando el  $RR$  por la razón de tasas de incidencias o el Odds Ratio.*

La estimación del RAP% requiere la estimación de la Incidencia en la población expuesta, en este caso los PPL; la incidencia de los no expuestos, que corresponden a la población general; la razón de tasas de incidencia de TB entre ambas poblaciones y la proporción de población expuesta, es decir la proporción de PPL en la población general.

Se realizaron dos estimaciones, una primera basada en la información proveniente de la base de datos de enfermedades de notificación obligatoria del Ministerio de Salud para el período 2001-2012, entregando el RAP% del promedio del período y su evolución anual. Se realizó una segunda estimación para las tres regiones bajo seguimiento en el estudio de terreno para el año 2012, usando la incidencia en PPL obtenida en el seguimiento. Los cálculos se hicieron con el software OpenEpi, Versión 3.03<sup>a</sup>.

## 4.3.2 Dinámica de Transmisión de la TB

Para analizar la dinámica de la TB en las prisiones se usa un enfoque basado en modelo de compartimientos, que permite estimar el número de reproducción de la TB en los CP estudiados y compararla con el de la población general.

Se utilizó un modelo de compartimientos estándar simple tipo SEIR<sup>57,67,68</sup>, que considera cinco estadios básicos (ver figura): (S) individuos susceptibles a la infección; (L) individuos con infección latente, que se asumen asintomáticos y no infecciosos, pero que pueden progresar a la enfermedad activa; (Ti) individuos con enfermedad activa infectante (TB pulmonar, laríngea o traqueal); (Tn) individuos con enfermedad activa no infectante (TB extra-pulmonar) y (R) individuos recuperados. Un individuo puede mejorar y mantenerse recuperado o bien recaer a una TB infectante o no infectante. Finalmente los individuos salen del modelo a través de la mortalidad general o de la letalidad en los casos con TB activa.

Ilustración 7 Esquema básico del modelo, basada en Liao<sup>68</sup>

Se modelan tres tipos de TB, la rápidamente progresiva, la causada por reactivación endógena o reinfección exógena (progresión lenta) y la recaída. La estimación del número de reproducción considera, por lo tanto las tres sub-epidemias, progresión rápida, lenta y recaída.

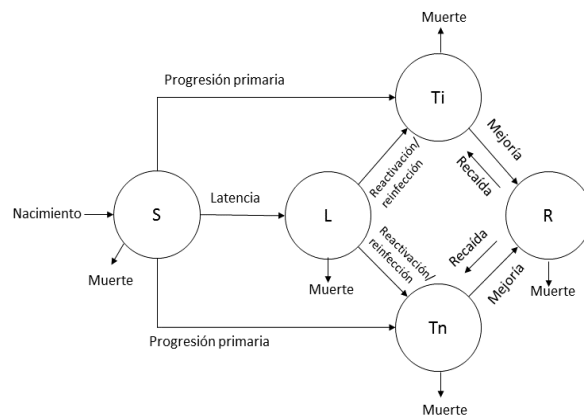
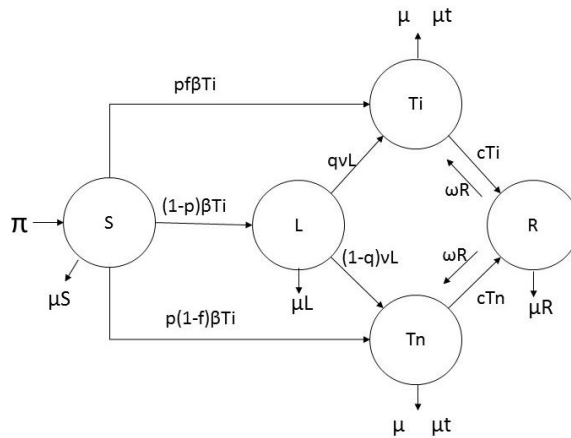


Ilustración 8 Modelo SEIR con parámetros



Donde:  
 $\pi$  = tasa de reclutamiento personas/año  
 $\beta$  = coeficiente de transmisión /persona/año  
 $\lambda$  = riesgo instantáneo de infección =  $\beta \times ti$   
 $p$  = proporción que progresa a TB activa en un año  
 $f$  = probabilidad de desarrollar TB infectante  
 $q$  = probabilidad de progresar de latente a infectante  
 $v$  = tasa de progresión a TB activa /persona /año  
 $\omega$  = tasa de recaída /persona/año  
 $\mu$  = tasa de mortalidad /persona/año  
 $\mu t$  = tasa de mortalidad por TB /persona/año  
 $c$  = tasa de curación /persona/año

Fuente: Adaptado de Ozcaglar

La dinámica de la infección se define por las tasas en que los individuos se mueven de un compartimento a otro, lo que se refleja en un sistema de cinco ecuaciones diferenciales no lineales. Con el modelo así definido, se procede al análisis matemático para despejar el número de reproducción.

Susceptibles	$\frac{dS}{dT} = \pi - (\lambda + \mu)S$
Latentes	$\frac{dL}{dT} = (1-p)\lambda S - (v + \mu) L$
TB activa infectantes	$\frac{dT_i}{dT} = pf\lambda S + qvL + \omega R - (\mu + \mu t + c)T_i$
TB activa no infectantes	$\frac{dT_n}{dT} = p(1-f)\lambda S + (1-q)vL + \omega R - (\mu + \mu t + c)T_n$
Recuperados	$\frac{dR}{dT} = cT_i + cT_n - (2\omega + \mu)R$

Número Básico de Reproducción  $R_0^{total} = R_0^{rápido} + R_0^{lento} + R_0^{recaída}$

$$R_0^{rápido} = \left(\frac{\beta\pi}{\mu}\right) \left(\frac{1}{\mu + \mu t + c}\right) pf$$

$$R_0^{lento} = \left(\frac{\beta\pi}{\mu}\right) \left(\frac{1}{\mu + \mu t + c}\right) \left(\frac{q(1-p)v}{v + \mu}\right)$$

$$R_0^{recaída} = \left(\frac{\beta\pi}{\mu}\right) \left(\frac{1}{\mu + \mu t + c \left(\frac{(\mu + \mu t + c) - \frac{2\omega c}{2\omega + \mu}}{\mu + \mu t + c}\right)}\right) \left(p + \frac{(1-p)v}{v + \mu}\right) \left(\frac{\omega c}{2\omega + \mu}\right)$$

Las tasas y parámetros fueron estimadas a partir de los datos disponibles en la base de datos de enfermedades de notificación obligatoria de enfermedades, de las estadísticas del Programa nacional de TB, de las mediciones realizadas en terreno y de la revisión de bibliografía especializada. Las simulaciones del modelo fueron realizadas con el software Berkeley Madonna 8.0.1.

#### 4.4 Proponer recomendaciones con base a los hallazgos encontrados.

Se utilizó la opinión de expertos para validar y ajustar las recomendaciones emanadas de los resultados de la investigación, por medio de un método de construcción de consenso por grupo nominal.

Para ello se organizó un taller de dos días, que fue desarrollado los días 12 y 13 de septiembre de 2013 en la UDD en Santiago. El listado de los expertos consultados aparece en la tabla. La reunión fue íntegramente y transcrita.

*Tabla 3 Participantes Reunión de Expertos 12 y 13 de septiembre 2013*

Participantes	Institución
Dr. Alfonso Tenorio	OPS, Asesor TB Región Andina
Dr. Hernán Reyes	Federación Internacional de la Cruz Roja, retirado
Mat. Beatriz de Gregorio EU Luis Lezaeta EU Ximena Soto EU Héctor Antivilo EU Joanna González EU Norma Reyes EU Patricia Huerta	Jefe Departamento de Salud. Gendarmería de Chile Departamento de Salud. Gendarmería de Chile
Dr. Christian García Dra. Tania Herrera EU Zulema Torres	Depto. Enf. Transmisibles MINSAL Jefe Programa de TB MINSAL Enfermera programa TB MINSAL
TM Celmira Martínez TM Fabiola Arias	Instituto de Salud Pública, Laboratorio de Microbiología
Dra. Francisca Valdivieso	Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo

Dr. Alberto Fica	Sociedad Chilena de Infectología, rama enfermedades emergentes.
Dra. Ximena Aguilera Psic. Claudia González Dr. Manuel Nájera Prof. Iris Delgado Mat. Macarena Hirmas Dra. Andrea Olea Sra. Antonia Bandera	Investigadores: Centro de Epidemiología y Políticas de Salud (CEPS), Facultad de Medicina Clínica Alemana – Universidad del Desarrollo (CAS-UDD).

En la reunión se revisaron los resultados de las distintas etapas de la investigación, para identificar en conjunto las áreas en las que es posible mejorar. Además, la discusión se complementó con la revisión de las recomendaciones internacionales de control de la TB en prisiones, incluyendo las siguientes fuentes:

*Tabla 4 Fuentes bibliográficas consultadas para apoyar las recomendaciones*

Dara M, Grzemska M, Kimerling M, Reyes H, Zagorskiy A. Guidelines for control of Tuberculosis in Prisons. Tuberculosis Coalition for Technical Assistance and International Committee of the Red Cross. USAID, TB/CTA, ICRC, KNCV, MSH, FHI; 2009:151.
Organización Panamericana de la Salud. Guía para el control de la tuberculosis en poblaciones privadas de libertad en América Latina y el Caribe.; 2008.
Organización Mundial de la Salud, Comité Internacional de la Cruz Roja. El Control de la Tuberculosis en Prisiones. Manual para directores de programa. Geneva, Switzerland; 2000.
Centers for Disease Control and Prevention. Prevention and Control of Tuberculosis in Correctional and Detention Facilities: Recommendations from CDC. Endorsed by the Advisory Council for the Elimination of Tuberculosis, the National Commission on Correctional Health Care, and the American Correctional. MMWR. 2006.

## 5. RESULTADOS:

A continuación se describen los resultados para cada objetivo específico del estudio:

### 5.1 Situación de la TB en privados de libertad, análisis de fuentes secundarias:

Entre los años 2001 y 2012 la base de datos de enfermedades de notificación obligatoria (ENO) del Ministerio de Salud registró un total de 30.022 casos de TB en todas sus formas (CIE10 A15-A19), con un promedio de 2.501 casos por año, que representan una incidencia anual promedio de 15,2 casos nuevos por 100.000 habitantes (IC95% 14,06-15,28). El 3,13% de estos casos fueron clasificados como TB en personas privadas de libertad (972 casos totales, promedio 81 casos anuales), con una tasa de 196,1/100.000 PPL (IC95% 155,7-243,6), cifra 12,9 veces superior a la observada en población general no privada de libertad.

Tabla 5 Incidencia de TB (todas las formas) población general y privada de libertad. Chile 2001-2012

	PPL			Población General no PPL			Razón de tasas (IC 95%)
	Casos TB promedio	Población promedio	Incidencia (IC 95%)	Casos TB promedio	Población promedio	Incidencia (IC 95%)	
Ambos sexos	81	41.325	196,1 (155,7-243,6)	2.501	16.464.162	15,2 (14,6-15,8)	12,9 (10,3-16,1)
Hombres	77	38.279	201,2 (158,7-251,4)	1.586	8.131.454	19,5 (18,6-20,5)	10,31 ( 8,3-13,0)
Mujeres	4	3.045	131,4 (35,3-336,3)	915	8.332.710	11,0 (10,3-11,8)	11,96 (4,5-31,9)

Incidencias por 100.000 personas año

Fuente: Elaboración propia con base a análisis Base de datos ENO 2001-12 Ministerio de Salud, Registros de Población Recluida de Gendarmería de Chile y Proyecciones de población INE Censo 2002.

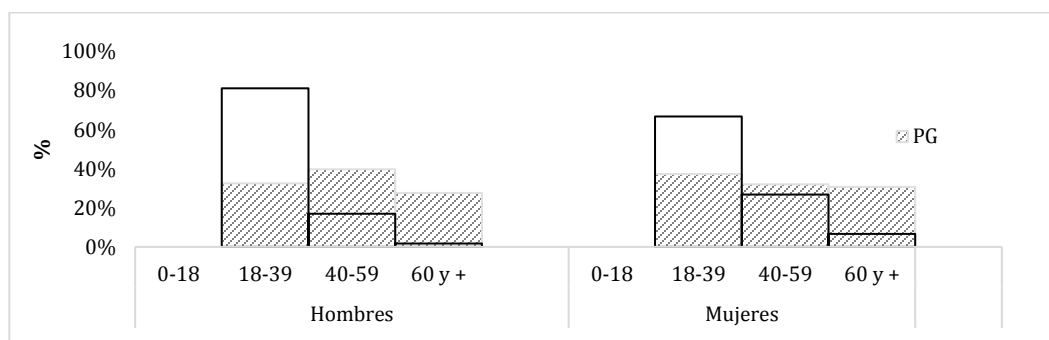
Los hombres presentan una incidencia de TB significativamente mayor a las mujeres, con un 80% de exceso de riesgo en población general (RTI=1,78 IC95% 1,64-1,93). Como se observa en la tabla, la privación de libertad se asocia en forma significativa a una mayor incidencia de TB en ambos sexos, también se aprecia que la población privada de libertad es mayoritariamente masculina (93%) y ellos concentran el 96% del total de casos de TB.



Entre los PPL se mantiene el exceso de riesgo de TB en el sexo masculino, pero no alcanza a ser significativa (RTI=1,531 IC95% 0,56-4,18), probablemente debido al reducido número de casos de TB en mujeres privadas de libertad.

Al analizar la distribución por edad de los casos en adultos (Ilustración 1), se observa que los casos de TB PPL son significativamente más jóvenes que los casos de la población general (promedio 32 años en PPL vs 48 años,  $p < 0,000$ ). A diferencia de la población general, donde distribución por edad es similar en ambos sexos, en las PPL hay una diferencia significativa por sexo, siendo más precoz en los hombres (32 en hombres versus 36 años en mujeres,  $p < 0,006$ ), que puede deberse a la menor edad promedio de los privados de libertad de sexo masculino.

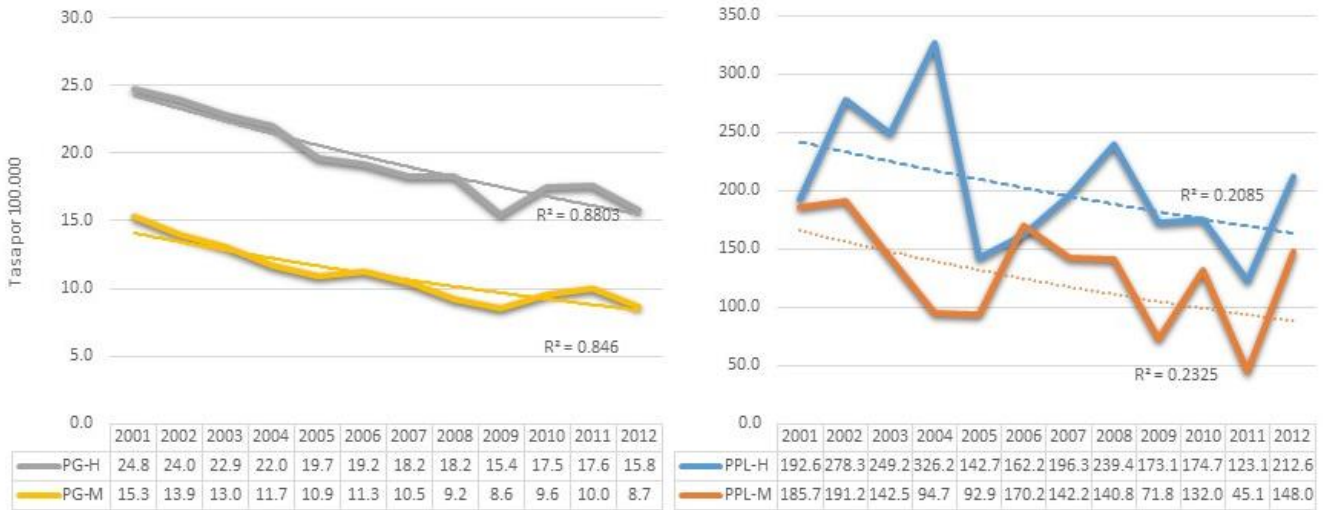
*Gráfico 5-1 Tuberculosis (todas las formas) distribución de los casos en adultos por grandes grupo de edad. Comparación población general y privados de libertad, según sexo. Chile 2001-2012*



*Fuente: Elaboración propia*

La tendencia durante el período de observación sigue claramente un patrón histórico a la baja en la población general, con una suerte de estabilización en los últimos 4 años de la serie (gráfico 2). La línea de tendencia ajusta bien a una curva exponencial en ambos sexos, con una alta correlación entre ellos (coef. de correlación 0,97). En los privados de libertad, en cambio la tendencia es menos evidente, muestra mayores oscilaciones y menor correlación entre ambos sexos (coeficiente correlación 0,34).

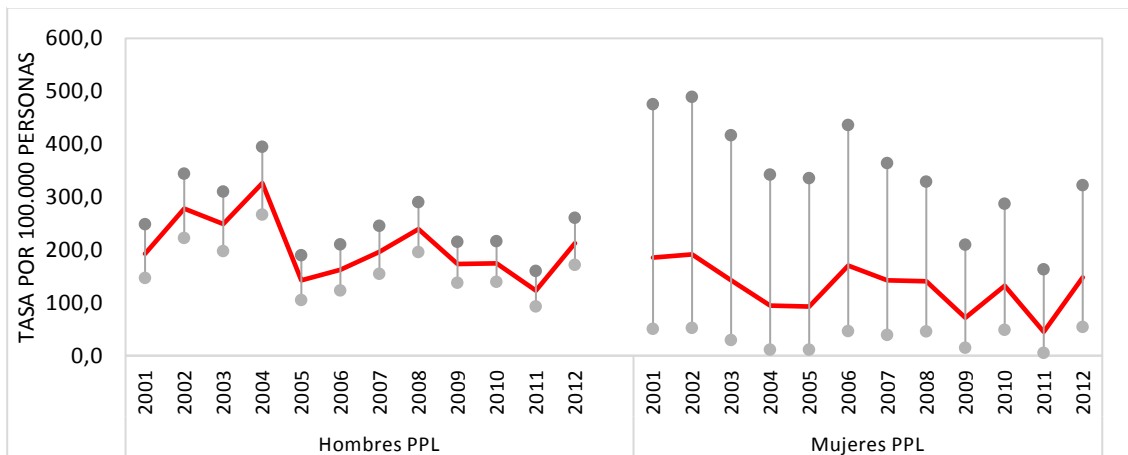
Gráfico 5-2 Tuberculosis tasa incidencia anual comparación tendencia en población general y privados de libertad, según sexo. Chile 2001-2012



Fuente: Elaboración propia con base a análisis Base de datos ENO 2001-12 MINSAL, Registros de Población Recluida de Gendarmería de Chile y Proyecciones de población INE Censo 2002.

La estimación de los intervalos de confianza de la curva de tendencia en PPL (gráfico 3) permite observar que las tasas al inicio y al final del periodo de observación no difieren en forma significativa, especialmente en las mujeres por el escaso número de casos anuales.

Gráfico 5-3 Incidencia de TB (todas las formas) en privados de libertad según sexo Chile 2001-2012,

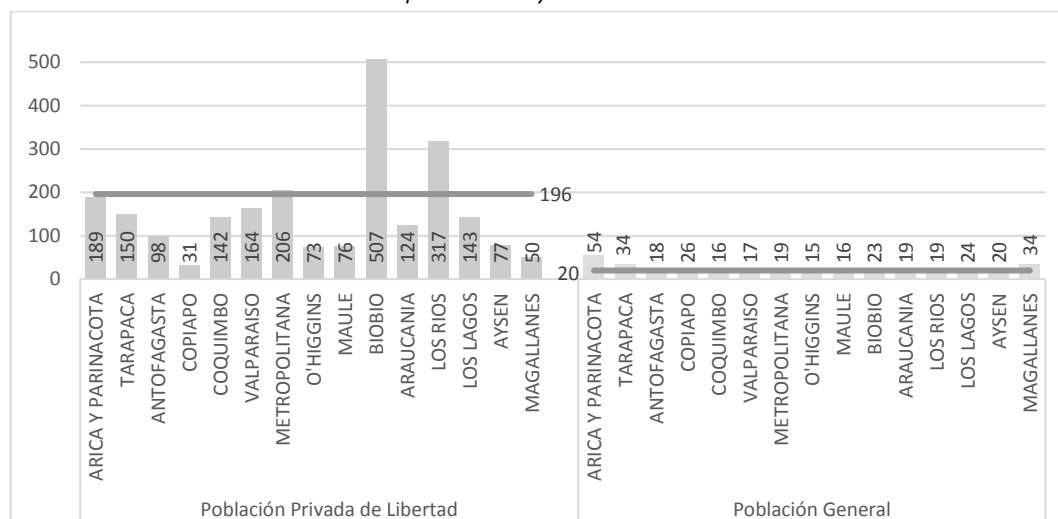


Intervalos de confianza 95%

Fuente: Elaboración propia con base a análisis Base de datos ENO 2001-12 Ministerio de Salud, Registros de Población Recluida de Gendarmería de Chile y Proyecciones de población INE Censo 2002.

En cuanto a las diferencias geográficas, la incidencia de TB en población general muestra marcadas diferencias regionales en Chile (Gráfico 4), con un significativo mayor riesgo en las zonas extremas del norte y sur del país. Este patrón es distinto en los privados de libertad, quienes durante el periodo de estudio presentaron mayores tasas en las regiones del centro y sur.

Gráfico 5-4 Incidencia de TB todas las formas en adultos según Región promedio período 2001-2012. Comparación PPL y Población General Adulta >18 años



Fuente: Elaboración propia con base a análisis Base de datos ENO 2001-12 Ministerio de Salud, Registros de Población Recluida de Gendarmería de Chile y Proyecciones de población INE Censo 2002.

## 5.2 Incidencia de TB en prisiones, prevalencia de infección latente en los contactos y factores asociados

En esta sección se entregan los resultados del estudio de terreno, que consideró el reclutamiento de todos los casos de TB pulmonar diagnosticados en los centros bajo observación, durante un año de seguimiento, y el estudio de sus contactos.

Para facilitar en su lectura se organizan en las siguientes sub-secciones: 1) Incidencia de TB en penales; 2) Características de los casos y ambiente carcelario; 3) Cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento; 4) Análisis de sensibilidad antimicrobiana y estudio molecular la cepas; 5) Estudio de conglomerados; 6) prevalencia de ITBL en contactos y sus Determinantes y 7) Determinantes de la TB en privados de libertad.

## 5.2.1 Incidencia de TB pulmonar en los centros penales bajo observación

Durante un año, entre el 31 de julio de 2012 y el 30 de junio de 2013, se siguieron 46 centros penitenciarios ubicados en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador B. O'Higgins, cubriendo el 51% del total de PPL del país. En ese período se detectaron y reportaron 29 casos primarios de TB pulmonar, todos ellos consintieron en participar y fueron enrolados en el estudio. La investigación de contactos permitió detectar otros 4 casos adicionales, totalizando 33 casos nuevos de TB pulmonar diagnosticados en personas privadas de libertad. No se detectaron casos de TB activa en los otros contactos investigados (visitas, personal de salud y de gendarmería).

Los casos provinieron de 8 de los 46 CP, distribuidos en las tres regiones, todos correspondieron a establecimientos tradicionales no concesionados. Las entrevistas fueron realizadas en promedio 9 días después del diagnóstico (mediana 9 rango 1-28), identificando un total de 517 contactos. Los 33 casos representan una incidencia de TB pulmonar para la población bajo observación de 123,9/100.000 PPL en un año (IC95% 85,2-173,9/100.000). El centro con mayor incidencia observada fue Santa Cruz, pero con un amplio intervalo de confianza debido al escaso número de reclusos (Tabla 2). La mayor tasa de ataque en los contactos se observó en el penal de Colina.

Tabla 6: Incidencia de TB Pulmonar en Centros Penitenciarios. Chile 2012-13

Centro Penitenciario	PPL al 31/1/2013 N	Casos TB N (Tasa)	Contactos identificados/ investigados	Incidencia en contactos N (%)	TOTAL Casos TB	
					N (tasa)	IC 95%
Santiago Sur	5.301	13 (245,2)	123/120	1 (0,8%)	14 (264,1)	144,3-443,1
CP Femenino	1.471	3 (203,9)	73/71	-	3 (203,9)	41,0-595,9
Talagante	532	1 (188,0)	35/35	1 (2,9%)	2 (375,9)	42,23-1.357
Valparaíso	2.945	6 (203,7)	74/73	1 (1,4%)	7 (237,7)	95,23-489,7
San Antonio	456	2 (438,6)	51/48	-	2 (438,6)	49,2-1.583
Quillota	534	1 (187,3)	29/29	-	1 (187,3)	2,44-1.042
Santa Cruz	300	2 (666,7)	28/27	-	2 (666,7)	74,89-2.407
Colina II	2.379	1 (42,0)	15/15	1 (6,7%)	2 (84,1)	9,44-303,5
Otros CP (38)	12.726	0 (-)	0/0	0 (-)	0 (-)	
Total	26.644	29 (108,8)	428/418	4 (0,96%)	33 (123,9)	85,2-173,9

Tasas por 100.000 PPL año

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2 Características de los Casos y ambiente carcelario

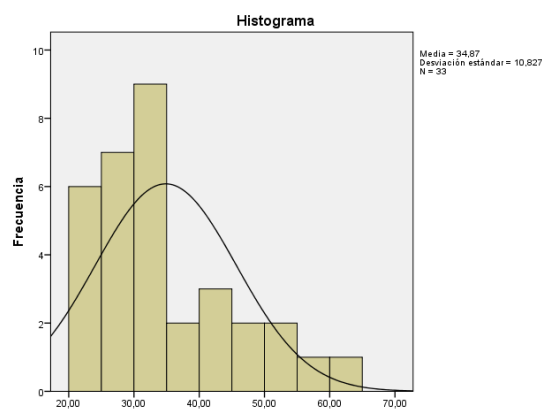
Se describen los casos considerando las variables relacionadas a sus factores de riesgo individual, determinantes sociales, la duración de sus condenas y las características del ambiente carcelario

Los casos eran predominantemente jóvenes de sexo masculino; 70% eran menores de 40 años con una mediana de edad de 31,3 años (30,4 en hombres y 46,6 en mujeres). Cinco relataron el antecedente de diagnóstico previo de TB, (2 mujeres, 3 de localización pulmonar). Solo uno de ellos dijo haber completado el tratamiento, uno no recordaba y tres refirieron abandono de tratamiento.

#### Estadísticos descriptivos

N	Válidos	33
	Perdidos	0
Media		34,87
Mediana		31,33
Desv. Típ.		10,83
Mínimo		23,49
Máximo		64,26

Gráfico 5-5 Edad de los casos



Las patologías concomitantes más frecuentes fueron diabetes y patología mental, especialmente depresión. También son frecuentes la historia de desnutrición infantil, el haber tenido un episodio previo de TB, el uso prolongado de corticoides por asma o bronquitis obstructiva y la infección con VIH, todos con una frecuencia mayor que en la población general chilena. Ninguno de los casos era portador o había sido tratado por un cáncer, ni tenían historia de gastrectomía, cirugía bariátrica o silicosis.

Paralelamente se observan elevadas prevalencias de comportamientos de riesgo para TB, como el consumo de excesivo de alcohol, tabaquismo y consumo de drogas. La mayoría de los casos recordaban el antecedente de exposición a un caso activo, principalmente a casos de otros reos dentro de un centro penitenciario (16/20).

En las características sociales destacan la baja escolaridad y la pertenencia a grupos étnicos autóctonos, 5 de ascendencia Mapuche y un Omagua (peruano). Más de un tercio relató haber vivido en situación de calle en algún momento de sus vidas y 6/33 dijeron haber vivido o pernoctado en albergues u hospederías, principalmente durante la infancia o adolescencia. El 63% realizaba alguna actividad laboral antes a su encarcelamiento, principalmente en el rubro de comercio (13/33) y el 10% reconocía que su actividad habitual es delinquir. (Ver tabla 7).

Tabla 7: Características de los Casos detectados en Centros Penitenciarios Bajo seguimiento. Chile 2012-13 (n=33)

Tipo de determinante	N°	%	Tipo de determinante	N°	%
<u>Susceptibilidad individual</u>			<u>Hábitos</u>		
- Sexo masculino	30	90,9	- Consumo excesivo de alcohol	19	57,6
- Edad (promedio)	34,8	-	- Tabaquismo	27	81,8
<u>Antecedentes mórbidos</u>			- Consumo de drogas ilícitas	28	84,8
· Diagnóstico previo de TB	5	15,2	- Consumo de cannabis	23	69,7
· VIH-SIDA	3	9,1	<u>Determinantes Sociales</u>		
· Diagnóstico de Cáncer	0	0	- Escolaridad (promedio y DS)	7,3	±3,48
· Diabetes	6	18,2	- Pertenencia a pueblos originarios	6	18,2
· Patología mental o demencia	6	18,2	- Nacionalidad extranjera	2	93,9
· Desnutrición (historia de )	5	15,2	- Laboralmente activo	21	63
· Uso prolongado corticoides (>4 sem)	4	12,1	- Historia de situación de calle	13	39,4
· Síndrome de mala absorción	1	3,0			
· Contacto con casos con TB activa	20	60,6			

Fuente: Elaboración propia

#### Tiempo vivido en la cárcel y duración de condena:

El 90% de los casos tenían antecedentes de encarcelamiento previo, llegando a una mediana de 48 meses de reclusión total en su vida (rango intercuartil 29,4-79 meses).

Al momento del estudio los internos tenían una mediana de 18 meses de reclusión actual (rango intercuartil 6,33-44,5 meses). Como se observa en las curvas de distribución hay una alta concentración de casos en los tiempos menores de condena.

## Estadísticos

## Tiempo vivido en prisión (gendarmería)

N	Válidos	33
	Perdidos	0
Media		56,78
Mediana		48,00
Mínimo		1,20
Máximo		192,00

Gráfico 5-6 Tiempo total vivido en prisión (en meses)

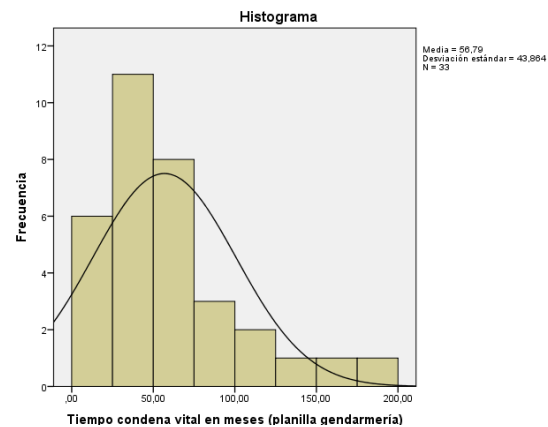
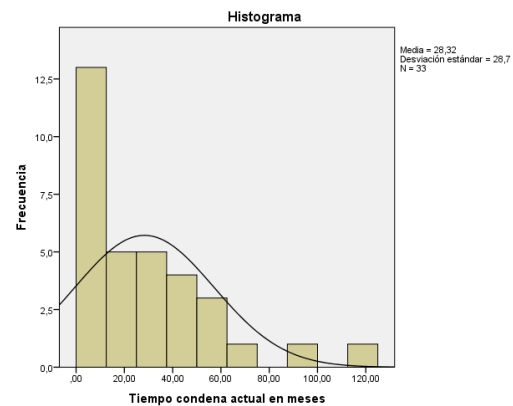


Gráfico 5-7 Duración Condena Actual (en meses)

## Estadísticos

## Duración condena actual

N	Válidos	33
	Perdidos	0
Media		28,3172
Mediana		18,00
Mínimo		,67
Máximo		124,60

Hacinamiento y Ventilación:

Las características arquitectónicas de los centros penales inciden en los índices de hacinamiento y en la ventilación disponible por persona. Como se mencionara previamente, los casos se originaron en centros tradicionales, no en concesionados. Se pueden distinguir dos tipos de sectores de encierro en los centros tradicionales: los colectivos y las celdas propiamente tales. Los colectivos son recintos de gran tamaño, donde pernoctan decenas de privados de libertad en literas de tres o cuatro niveles. Habitualmente, los internos organizan las literas creando cubos, con un lado abierto como entrada, de manera de conformar dormitorios. Los muros de estos dormitorios virtuales son la cara externa de las literas, de las que cuelgan cortinas de sábanas o frazadas para lograr mayor privacidad. Los colectivos de las cárceles donde se reportaron

casos tenían desde un mínimo de 1 a un máximo de 17 dormitorios dentro de cada colectivo. Las celdas, en cambio, son habitaciones sólidas de menor tamaño que constituyen un dormitorio.

*Tabla 8: Celdas dormitorio de los Casos: Superficie, Volumen, Hacinamiento y Ventilación*

Tipo de dormitorio		Personas (n)	Superficie mt2	Volumen mt3	Hacinamiento mt2/persona	Ventilación mt3/persona
Todos (n=33)	Promedio	8,52	7,76	22,65	1,07	3,02
	Mínimo	1	3,26	6,85	,41	1,34
	Máximo	55	50,74	142,07	3,26	6,85
Celdas (n=21)	Promedio	6,14	5,50	15,88	1,17	3,16
	Mínimo	1	3,26	6,85	,41	1,34
	Máximo	12	6,80	22,33	3,26	6,85
Colectivos (n=12)	Promedio	12,67	11,73	34,51	,89	2,76
	Mínimo	5	4,56	13,59	,57	1,66
	Máximo	55	50,74	142,07	1,31	4,91

*Fuente: elaboración propia*

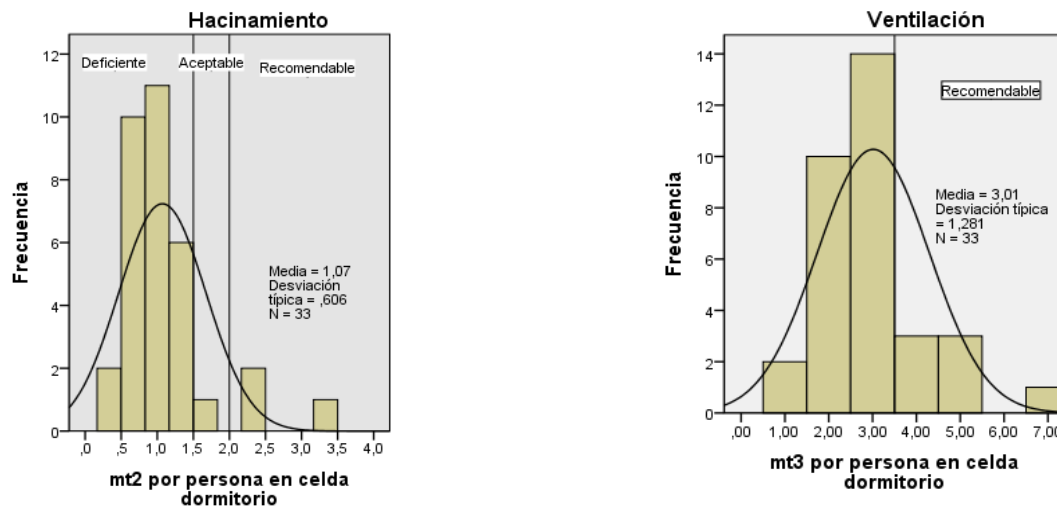
Como se observa en la tabla precedente, los dormitorios dentro de colectivos tienden a tener un mayor número de ocupantes, mayor hacinamiento y menor volumen de ventilación. En cada dormitorio pernoctaban en promedio 8,5 personas, con un mínimo de 1, que era un caso que dormía a la intemperie en una carpa a la entrada de un dormitorio, y un máximo de 55.

La Cruz Roja recomienda estándares de superficie y ventilación para los centros penitenciarios. La superficie recomendable por reo es de 2 mt<sup>2</sup>, se considera aceptable entre 1,5 y 2 mt<sup>2</sup> y se califica de deficiente bajo 1,5 mt<sup>2</sup> disponibles por persona. Como proxy de ventilación se utiliza el cálculo de los mt<sup>3</sup> disponibles por persona, recomendándose sobre 3,5 mt<sup>3</sup>.

El 10% de los casos tiene dormitorios con más 2mt<sup>2</sup> por persona, y el 15% disponen de un volumen de aire sobre 3,5 mt<sup>3</sup> (gráfico 8). El 60% de los casos dispone de menos de 1 mt<sup>2</sup> por persona de superficie en sus dormitorios. Es importante considerar que los casos pasan un promedio de 16 horas en los dormitorios (horas de encierro).



Gráfico 5-8 Hacinamiento y Ventilación en Celdas Dormitorios de Casos de TB en Centros Penitenciarios bajo seguimiento. Chile 2012-13



Fuente: elaboración propia

En la tabla siguiente se resumen las variables relacionadas a la reclusión y ambiente carcelario de los casos investigados:

Tabla 9: Historia de Reclusión y Características del Ambiente Carcelario de Tuberculosis en casos de Centros Penitenciarios bajo seguimiento. Chile 2012-13 (n=33)

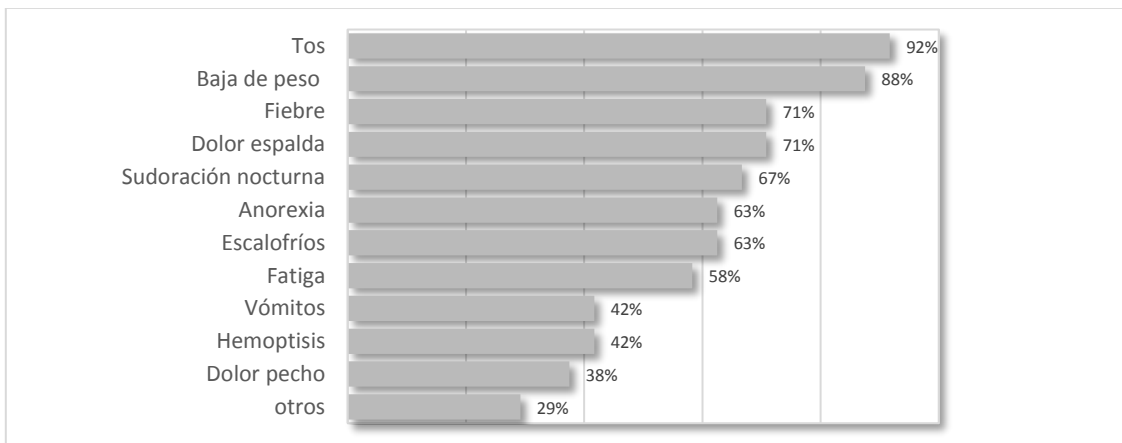
Historia y duración de reclusión y ambiente carcelario		
Historia de reclusión previa (más de una condena con restricción de libertad)	30	90%
Tiempo vivido en la cárcel en meses (mediana y rango intercuartil)	48	(27-143)
Duración de detención actual en meses (mediana y rango intercuartil)	18	(0,67-124,6)
Hacinamiento celda dormitorio m2/prisionero (promedio y DS)	1,07	±0,606
Ventilación, m3/prisionero (promedio y DS)	3,01	±1,281

Fuente: elaboración propia

### 5.2.3 Cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento

La mayoría de los casos fueron pesquisados a raíz de la consulta espontánea de los afectados (23/33), mecanismo que habitualmente se denomina búsqueda pasiva de casos. Todos ellos tenían síntomas compatibles con TB, donde los más frecuentes eran la presencia de tos (84%), baja de peso espontánea (79%), sudoración nocturna (67%), fiebre y sensación de fatiga (60%), síntomas clásicos de TB. También refirieron una alta frecuencia de dolor de espalda y, con alguna frecuencia, la presencia de vómitos, ambos síntomas no compatibles con TB.

*Gráfico 5-9 Síntomas al momento del diagnóstico en casos que consultaron. Casos de Tuberculosis Pulmonar en Centros Penitenciarios bajo seguimiento. Chile 2012-13 (n=23)*



*Fuente: Elaboración propia*

Más de la mitad de las personas que buscaron espontáneamente atención médica debieron consultar varias veces antes de llegar al diagnóstico, solo 8/23 fueron pesquisados en la primera consulta (ver tabla 9). Los otros 10 casos fueron diagnosticados en instancias de búsqueda activa: cuatro durante una campaña de detección de TB en el CP, cinco durante la investigación de contactos de casos incidentes, donde se incluyen los 4 detectados por este estudio y uno durante el examen de ingreso a otro centro penal por traslado.

Entre los detectados en campañas de búsqueda activa también hubo personas que habían consultado por síntomas sin que se les realizara el diagnóstico, 6 de ellos tenían síntomas compatibles con TB. Un caso extremo fue el del interno trasladado desde un

penal tradicional a un concesionario, éste había iniciado síntomas 314 días antes del traslado y fue detectado en una radiografía de tórax realizada al ingreso del centro concesionario. La imagen era de una lesión radiológica activa con cavidades tuberculosas, signo de un cuadro clínico de larga data. El paciente había consultado en 5 ocasiones en su centro penal de origen.

Tabla 10: Mecanismo de detección de la TB y frecuencia de consultas para obtener diagnóstico

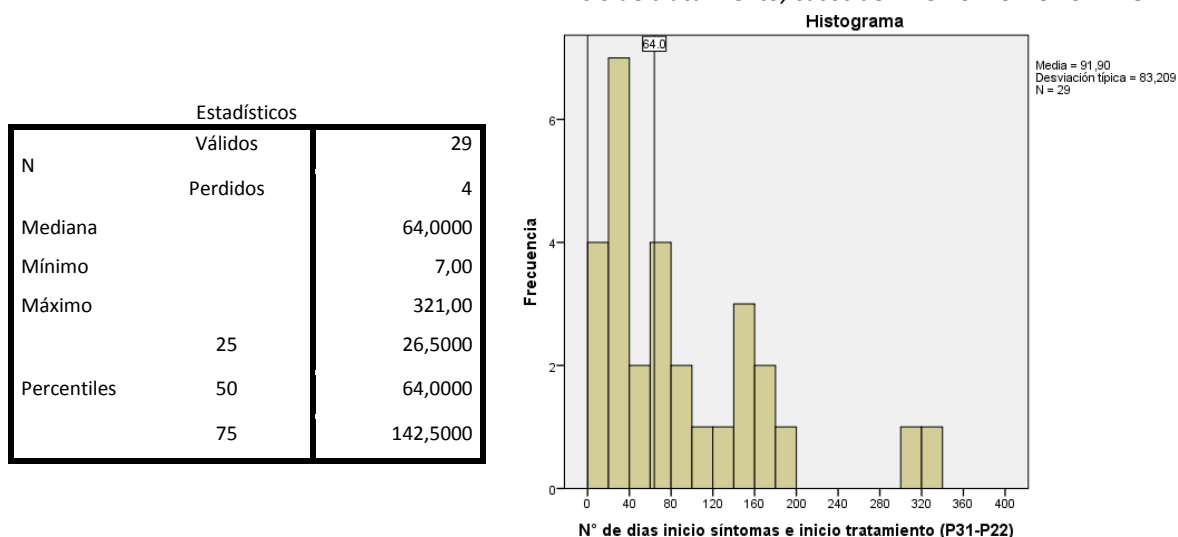
Casos de Centros penitenciarios bajo seguimiento, Chile 2012-13

Mecanismo de diagnóstico de TB	Número de veces que consultó hasta obtener diagnóstico						Total N (%)
	0	1	2	3	5 o +	no recuerda	
Consultó por síntomas	0	8	5	5	4	1	23 (70)
Campaña búsqueda activa	2	1	0	0	1	0	4 (12)
Investigación de contactos	5	0	0	0	0	0	5 (15)
Examen de ingreso por traslado	0	0	0	0	1	0	1 (3)
Total	7	9	5	5	6	1	33 (100)

Fuente: Elaboración propia

La consulta repetida incide en el tiempo transcurrido entre el inicio de síntomas y el inicio de tratamiento, que alcanzó a 64 días (Rango intercuartil 27-143 días) y que es un estimativo del periodo de contagiosidad (ver ilustración).

Gráfico 5-10 Días transcurridos entre inicio de síntomas e inicio de tratamiento, casos de TB en CP. Chile 2012-13



En cuanto a la frecuencia de actividades de búsqueda activa de TB en prisiones, 13 de los 33 casos recordaban que se les había realizado un examen físico al ingreso al penal y se

les había preguntado por TB, 10/33 mencionan que en su centro ha existido al menos una campaña que de búsqueda activa de TB durante su estadía en prisión. Solo cinco recuerdan haber participado en una campaña educativa sobre la TB y sus síntomas.

#### Confirmación diagnóstica y tratamiento

El diagnóstico de TB pulmonar se confirmó por el hallazgo de bacilos ácido alcohol resistentes (BAAR) en la expectoración en 26 casos (79%), con cultivos positivos de micobacterias en 17 de los 26 (en 8 se ignora el resultado de cultivo y en uno no se realizó). Otros 5 casos fueron confirmados solo por cultivo, luego de que la baciloscopías resultaran negativas, lo que incidió en un inicio tardío del tratamiento y prolongación del periodo de contagiosidad.

Un caso fue diagnosticado por examen microbiológico de líquido bronquio-alveolar y otro era un contacto que resultó positivo en el test IGRA y cuyo examen radiológico mostró la presencia de un nódulo indurado en el lóbulo superior derecho.

*Tabla 11 Criterio de confirmación de TB pulmonar en Centros Penitenciarios. Chile 2012-13 (n=33)*

Criterio diagnóstico	Casos Número (%)
BK positivo:	26 (79)
• Baciloscopía positiva y cultivo positivo	17 (52)
• Baciloscopía positiva sin cultivo o resultado ignorado	9 (27)
BK negativo:	7 (21)
• Cultivo positivo con baciloscopía negativa	5 (15)
• Imagenología sugerente, Examen microbiológico de broncoaspirado (cultivo negativo)	1 (3)
• IGRA +, con radiología positiva, baciloscopía negativa.	1 (3)
Total casos	33 (100)

*Fuente: Elaboración propia*

La norma chilena establece que se deben realizar 2 baciloscopías para confirmar los casos de TB una de ellas temprano en la mañana, para aumentar la positividad. También exige el envío de todas las baciloscopías a cultivo y que el lugar de toma de las baciloscopías debe ser ventilado o abierto, porque al expectorar aumenta el riesgo de transmisión y por ello el profesional de la salud debe estar con mascarilla y guantes.

El 58% de los pacientes tuvieron dos baciloscopías (19/33), 15 mencionaron que el lugar de toma de muestra era ventilado o abierto y ese mismo número recuerda que el

personal de salud estaba con mascarillas y guantes. Solamente 6 de los 33 pacientes fueron aislados mientras se esperaba el resultado de los exámenes, en el resto el aislamiento fue posterior al diagnóstico o cuando se les derivó al hospital. A la mayoría se les indicó uso de mascarillas en el aislamiento (96%), durante las entrevistas (77%) o mientras reciben visitas (77%).

Dos tercios de los casos (22/33) tuvieron confirmación con cultivo, en restantes no fue posible realizar el cultivo por problemas del laboratorio o no fue posible obtener el resultado del cultivo y que se enviara la cepa al ISP. El caso diagnosticado en el penal concesionado no tuvo cultivo, la baciloscopía se realizó en un laboratorio privado, en la entrevista el encargado del laboratorio informó que para el cultivo la cepa debe ser enviada al laboratorio de referencia del hospital público, quienes cobraban un arancel al laboratorio privado por el cultivo de las baciloscopías.

El tratamiento se inició 1,3 días después de la confirmación diagnóstica (promedio), con una rango de 0 a 6 días máximo. En 16 casos el tratamiento se inició el mismo día del diagnóstico. El 84% relata que se cumple la norma de tratamiento directamente observado, al 16% de los casos les entregaban los medicamentos para tomarlos por su cuenta. La mayor parte recibieron tratamiento de tipo primario, hubo un caso con esquema de retratamiento y otro en esquema especial para personas con VIH.

#### 5.2.4 Estudio de sensibilidad de las cepas y análisis moleculares

Como se mencionara previamente, se lograron recuperar 22 cepas de los 33 casos, 18 de ellas fueron viables para el estudio microbiológico de sensibilidad (54%), resultando dos resistentes a estreptomycin (11,1%). No se detectaron cepas resistentes a Rifampicina. Algunas cepas que llegaron a ISP eran inviables para realizar metodologías microbiológicas (demasiados días desde su lectura) por lo que no se realizó susceptibilidad por método microbiológico pero si fue posible realizar métodos genéticos. Se pudo analizar 17 aislamientos para el estudio molecular, las cepas fueron

sometidas a análisis mediante MIRU24 y Spoligotyping, de acuerdo a protocolo implementado por el Instituto de Salud Pública.

El análisis bioinformático de spoligotyping reveló la presencia de 5 linajes denominados Harley, Lam (Latinoamerican Mediterranean), Orphan, T y X, de acuerdo a la base de datos internacional. Los 5 linajes identificados están integrados por aislamientos procedentes de diversos centros penitenciarios: San Antonio (2), Valparaíso (5), Santiago Sur (8) y CPF Santiago (2) (ver tabla).

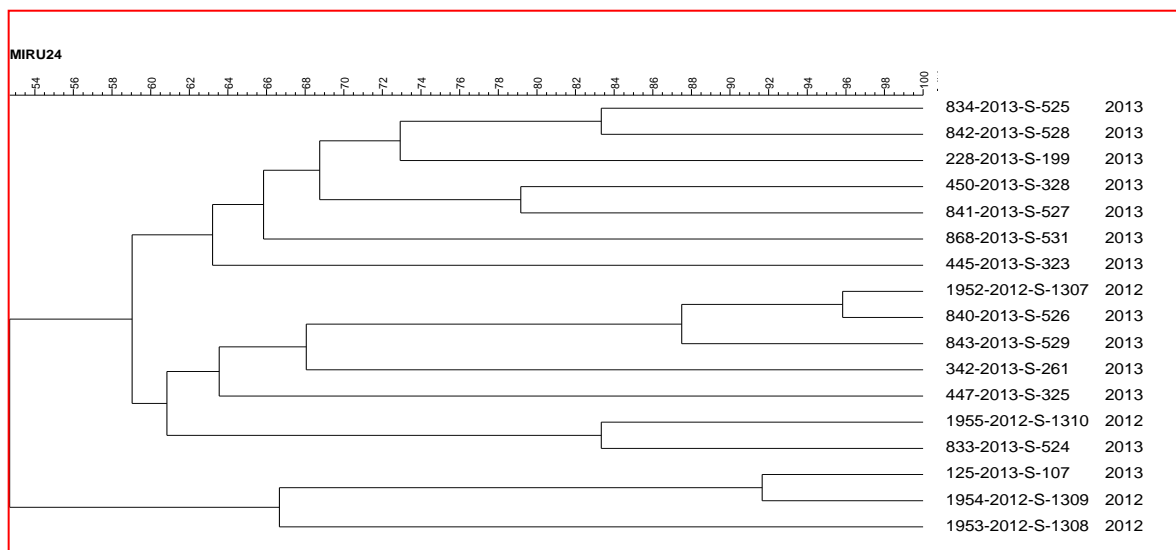
Complementariamente se realizó el análisis mediante MIRU 24 que reveló la presencia de 17 códigos diferentes, entre los que se aprecian tres grupos genéticamente cercanos, cada uno conformados por pares de casos, dos de los cuales están constituidos por cepas provenientes del centro penitenciario de Valparaíso (ver gráfico).

*Tabla 12: Análisis Spoligotyping aislamientos de M. Tuberculosis provenientes Centros Penitenciarios. Chile 2012-13*

linaje	SIT	Centro Penitenciario	Caso N°	sexo	código de muestra
H1	283	CDP Santiago Sur	17	H	868-2013-S-531
H2	2	CDP Santiago Sur	13	H	450-2013-S-328
H3	50	CDP Santiago Sur	21	H	841-2013-S-527
LAM1	20	CDP Santiago Sur	22	H	446-2013-S-324
LAM9	1277	CDP Valparaíso	9	H	1954-212-S-1309
LAM9	1277	CDP Valparaíso	24	H	125-2013-S-107
ORPHAN	orphan	CCP San Antonio	1	H	1952-2012-S-1307
ORPHAN	ORPHAN	CDP Valparaíso	16	H	1955-2012-S-1310
ORPHAN	ORPHAN	CDP Valparaíso	27	H	833-2013-S-524
ORPHAN	ORPHAN	CDP Santiago Sur	26	H	842-2013-S-528
T1	159	CCP San Antonio	2	H	1953-2012-S-1308
T1	1580	CDP Santiago Sur	19	H	228-2013-S-199
T1	53	CDP Santiago Sur	20	H	840-2013-S-526
T1	285	CDP Santiago Sur	25	H	447-2013-S-325
T3	37	CPF Santiago	29	M	843-2013-S-529
X2	137	CDP Valparaíso	28	H	834-2013-S-525
X3	91	CPF Santiago	23	M	445-2013-S-323

*Fuente: Análisis realizados por el ISP para cepas del Proyecto FONIS SA11/2073*

Gráfico 5-11 Estudio Muestras Casos de TB provenientes de Centros Penitenciarios Bajo seguimiento.  
MIRU 24 Chile 2012-13,



Supply Philip. *Multilocus Variable Number Tandem Repeat Genotyping of Mycobacterium tuberculosis*. INSERM U629, Institut de Biologie/Institut Pasteur de Lille, May 2005.  
Fuente: Aguilera, 2016<sup>69</sup>

### 5.2.5 Estudio de conglomerados

Como se mencionara previamente, se detectaron 4 casos de TB activa entre los contactos estudiados de los casos de TB pulmonar reportados, conformando cuatro pares de casos relacionados epidemiológicamente (ver tabla). Lamentablemente se pudo recuperar las dos cepas de solo uno de los pares de casos relacionados para el análisis molecular (casos 16 y 27 de CDP Valparaíso).

Tabla 13 Casos de TB relacionados epidemiológicamente.  
Centros penitenciarios bajo seguimiento Chile 2012-13

Par	caso	Sexo	Centro	código de muestra	BK	Linaje	sit
1	5	H	CDP Talagante	No enviada	(+)		
	15	H	CDP Talagante	No enviada	(-)		
2	16	H	CDP Valparaíso	1955-2012-S-1310	(-)	orphan	orphan
	27	H	CDP Valparaíso	833-2013-S-524	(-)	orphan	orphan
3	21	H	CDP Santiago Sur	841-2013-S-527	(+)	H3	50
	33	H	CDP Santiago Sur	No enviada	(-)		
4	30	H	CDP Colina2	No se hizo cultivo	(+)		
	32	H	CDP Colina 2	No enviada	(+)		

*Fuente: Elaboración propia*

Como se observa en la tabla se lograron estudiar las cepas de los casos relacionados 16 y 27, ambas corresponden al linaje Orphan y tienen cercanía genética en el análisis MIRU, pero el grado de variabilidad observado permite plantear que ambas pudieron tener un origen común y no necesariamente que el caso 16 contagió directamente al 27.

Por otra parte, el análisis molecular identifica otros dos posibles conglomerados:

- Muestras 1952- y 840- (casos 1 y 20): son el par de cepas genéticamente más cercanas, pero de distinto linaje y que corresponden a reclusos del distintos CP (San Antonio y Valparaíso). No tenían vínculo epidemiológico conocido, pero se puede plantear un origen remoto común.
- Muestras 125- y 1954- (casos 9 y 24): corresponden a un mismo linaje y corresponde a dos reclusos del penal de Valparaíso. No refirieron vínculo epidemiológico conocido, pero probablemente tuvieron un origen común.

#### 5.2.6 Determinantes de la TB en personas privadas de libertad

El diseño realizado permitió evaluar la asociación entre los factores de riesgo estudiados y la presencia de la enfermedad en personas privadas de libertad, comparando prevalencias de exposición entre los casos y sus contactos no infectados. Para este análisis se comparan los casos con sus contactos privados de libertad, sin considerar al personal de salud, visitas y gendarmes, de manera de identificar los factores asociados a la TB activa en privados de libertad. En las tablas se presentan las frecuencias de exposición, comparando casos con contactos con ITBL y contactos no infectados, separados en una tabla para las variables dicotómicas y otra para variables continuas.



Tabla 14 Determinantes de la TB en personas privadas de libertad, Chile 2012-13 (variables dicotómicas)

Factores de riesgo		Casos TB		contactos (privados de libertad)				Valor p	
		N	%	ITBL		No-infectados			total
		N	%	N	%	N	%	N	
Sexo	Hombre	30	91%	97	89%	174	81%	271	0,1769
	Mujer	3	9%	12	11%	40	19%	52	
<b>Antecedentes mórbidos</b>									
Enfermedad mental	Si	6	18%	11	10%	28	13%	39	0,5865
	No	27	82%	98	90%	185	87%	283	
Diabetes	Si	6	18%	2	2%	7	3%	9	<u>0,006439</u>
	No	27	82%	107	98%	206	97%	313	
HIV+	Si	3	9%	2	2%	0	0%	2	<u>0,004398</u>
	No	30	91%	107	98%	214	100%	321	
Historia de Cáncer	Si	0	0%	6	6%	4	2%	10	>0,9999
	No	33	100%	103	94%	210	98%	313	
Síndrome mala absorción	Si	1	3%	3	3%	5	2%	8	>0,9999
	No	32	97%	106	97%	208	98%	314	
Gastrectomía	Si	0	0%	2	2%	3	1%	5	>0,9999
	No	33	100%	107	98%	210	99%	317	
Insuficiencia Renal	Si	0	0%	0	0%	1	0%	1	>0,9999
	No	33	100%	109	100%	212	100%	321	
Historia de desnutrición	Si	5	15%	15	14%	11	5%	26	0,05795
	No	28	85%	94	86%	202	95%	296	
Historia de uso de corticoides	Si	4	12%	9	8%	8	4%	17	0,1252
	No	29	88%	100	92%	203	96%	303	
Diagnóstico previos de TB	Si	5	15%	3	3%	4	2%	7	<u>0,0054</u>
	No	28	85%	106	97%	210	98%	316	
Contacto con personas con TB	Si	20	61%	48	44%	92	43%	140	0,06214
	No	13	39%	61	56%	121	57%	182	
<b>Conductas</b>									
Consumo excesivo de Alcohol	Si	19	58%	60	71%	127	76%	187	<u>0,034</u>
	No	14	42%	25	29%	41	24%	66	
Tabaquismo	Si	27	82%	78	72%	152	71%	230	0,2106
	No	6	18%	31	37%	61	29%	92	
Uso drogas ilícitas	Si	28	85%	84	77%	154	72%	238	0,1184
	No	5	15%	25	23%	60	28%	85	
Uso cannabis	Si	23	70%	67	61%	126	59%	193	0,2386
	No	10	30%	42	39%	88	41%	130	
<b>Determinantes sociales</b>									
Inmigrante	Si	2	6%	1	1%	3	1%	4	0,2675
	No	31	94%	108	99%	211	99%	319	
Pertenencia étnica	Si	6	18%	17	16%	22	10%	39	0,3079
	No	27	82%	91	84%	190	90%	281	
Trabajo en minas	Si	0	0%	4	4%	3	2%	7	>0,99
	No	33	100%	103	96%	197	98%	300	
Situación de calle	Si	13	39%	18	24%	46	28%	64	0,2034
	No	20	61%	56	76%	117	72%	173	

Valor p corresponde a test exacto de Fisher, excepto en casos en que todas las casillas tienen >5 casos, donde se usó Chi cuadrado de Mantel y Hensel. Se subrayan los valores significativos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Determinantes de la TB en personas privadas de libertad, Chile 2012-13 (variables continuas)

Factor de Riesgo	Casos (n=33) TB activa	Contactos privados de libertad		Casos v/s no infectados Valor p		
		ITBL				
		N	N			
Edad en años, promedio (DS)	34,87 (10,827)	109	37,61 (11,9133)	214	32,886 (10,7874)	0,9256*
Escolaridad en años, promedio (DS)	7.3 (3,49)	109	8.2477 (3.22650)	213	8.4131 (3,31495)	0.6502*
Tiempo vivido en prisión, meses, mediana (Rango IC)	48 (29,4-74,0)	92	72 (36-144)	194	48 (24-84)	0.98404**
Duración condena actual, meses , mediana (Rango IC)	18 (4,5-10,0)	103	20 (8-44)	206	18 (7.8-36)	0.603648*

\* Mann-Whitney

Fuente: Elaboración propia

\*\* T-test

El análisis bivariado muestra que la TB activa se asocia significativamente con la presencia de diabetes (OR de 6,54 IC05% 2,046-20,9), de infección por VIH (no se puede estimar el OR) y con el antecedente de TB diagnosticada previamente (OR 9,375 IC95% 2,376-36,99). Con respecto a las conductas, solo se observa asociación significativa con el consumo excesivo de alcohol, que paradójicamente aparece como factor de protección.

### 5.2.7 Estudio de contactos: Prevalencia de ITBL y sus determinantes

El resultado detallado del estudio de la infección latente en los contactos de los casos de TB activa pesquisados en las prisiones bajo seguimiento se expone en detalle en la tesis recientemente aprobada "Infección Tuberculosa Latente en contactos de casos incidentes en centros penitenciarios de tres regiones de Chile durante 2012-13" de Claudia González Wiedmaier. Además, en enero de 2016 se publicó el artículo "Tuberculosis in prisoners and their contacts in Chile: estimating incidence and latent infection" en la revista Journal of Tuberculosis and Lung Diseases, de Aguilera X, González C, Nájera et al, donde se exponen estos resultados. Por ello, para fines de esta sección se resumen solo los principales resultados de este componente.

El estudio de contacto logró identificar 517 personas que estuvieron en contacto con los casos de TB pulmonar originados en las prisiones, de los cuales 428 fueron entrevistados examinados con el test IGRA (83%). La mayoría de los contactos eran otros internos

(78,5%); seguidos por gendarmes (7,2%); trabajadores de salud (9,6%) y visitas (4,7%). Varias de ellos tuvieron contacto con más de un caso, especialmente los trabajadores de salud, los que da un total de 853 contactos (promedio 28 contactos por caso).

Los contactos eran predominantemente hombres (77%) con una mediana de edad de 31,7 años (31,3 en hombres y 35,5 años en mujeres). La escolaridad promedio de los contactos era 9,3 años. La mayoría eran chilenos (98%), 11,7% con pertenencia étnica en poblaciones originarias.

El test IGRA resultó positivo en 120 de los 428 contactos analizados, negativo en 279 e indeterminado en 29, en quienes se repitió el test. La evaluación médica de los contactos con IGRA+ dio como resultado el diagnóstico de 4 casos de TB activa, 123 personas con infección latente, una persona que permaneció como IGRA indeterminado y 290 no infectados, totalizando 418 contactos con seguimiento completo. Se perdieron 10 contactos con resultado inicial IGRA indeterminado a quienes no se pudo localizar para repetir el test.

Tabla 16 Prevalencia de ITBL en contactos por centro penitenciario. Chile 2012-13

Centro Penitenciario	Casos	Contactos				Prevalencia ITBL % (IC95%)
	(Tasa/100.000 PPL año )	estudiados/seguimiento completo	TB activa n (%)	ITBL	No concluyente	
Santiago Sur	13 (245,2)	123/120	1 (0,8%)	46	1	38,3 (29,6-47,7)
CP Femenino	3 (203,9)	73/71	-	12		16,9 (9,1-27,7)
Talagante	1 (188,0)	35/35	1 (2,9%)	13		37,1 (21,5-55,1)
Valparaíso	6 (203,7)	74/73	1 (1,4%)	12		16,4 (8,8-27)
San Antonio	2 (438,6)	51/48	-	18		37,5 (24-52,7)
Quillota	1 (187,3)	29/29	-	11		37,9 (20,7-57,7)
Santa Cruz	2 (666,7)	28/27	-	5		18,5 (6,3-38,1)
Colina II	1 (42,0)	15/15	1 (6,7%)	6		40,0 (16,3-67,7)
Otros (38)	0 (-)	0/0		-		-
Total	29 (108,8)	428/418	4 (0,9%)	123	1	29,4 (24,9-33,9)

Fuente: Elaboración propia

La prevalencia de infección latente en los contactos fue 29,4% (IC 95% 24,94-33,91), con un rango entre 16,9% en el CP femenino a un máximo de 40% en Colina. Al analizar la ITBL por tipo de contacto, la prevalencia más alta se obtuvo en los internos (33,2%) y la menor en los guardias (10,3%), con un promedio de 15,6% para los contactos no privados de libertad, con una diferencia significativa entre ambos. Asimismo hay una diferencia

significativa en la prevalencia de ITBL según edad entre los menores de 30 años y los grupos mayores de 40 (ver tabla).

Tabla 17 Prevalencia de ITBL en contactos de casos de TB en PPL. Chile 2012-13

Categorías		Total contactos (n)	ITBL (n)	Prevalencia ITBL	95% CI
Todos los contactos		418	123	29,4%	(24.9-33.9)
Sexo	masculino	322	103	32,0%	(27.9-38.5)
	femenino	96	20	20,8%	(12.2-29.5)
Grupo de Edad	19-29	154	31	20,1%	(13.5-26.8)
	30-39	126	33	26,2%	(18.1-34.3)
	40-49	91	38	41,8%	(31.1-52.4)
	50+	47	21	44,7%	(29.4-60.0)
Tipo de Contacto	Privados de libertad	328	109	33,2%	(28.0-38.5)
	No-PPL	90	14	15,6%	(7.5-23.6)
	- Visitas	20	5	25,0%	(8.7-49.1)
	- Personal salud	41	6	14,6%	(2.6-26.7)
	-Gendarmes	29	3	10,3%	(2.2-27.3)

Fuente: Aguilera 2016<sup>69</sup>

El estudio de los determinantes de la infección tuberculosa latente consideró la edad y el sexo y el estudio de variables agrupadas en cuatro rubros: 1) factores de riesgo relacionados con conductas; 2) antecedentes mórbidos, relacionados con la condición inmunológica; 3) determinantes sociales y 4) tiempo de reclusión y ambiente carcelario. Los análisis bivariados demostraron que la ITBL se asocia en forma directa y significativa con la edad y con el sexo masculino. También se observa asociación significativa con conductas como el consumo de drogas ilegales, especialmente marihuana, no así con consumo de tabaco y alcohol, ambos con la alta prevalencia de consumo en todos los internos (prevalencia sobre 60%).

Los antecedentes mórbidos que aparecen con asociación significativa a ITBL son la desnutrición en algún momento de la vida y el consumo prolongado de corticoides. Los dos contactos con HIV resultaron con ITBL, también se detectó alta prevalencia de ITBL en 13 contactos con cáncer (58%), pero no alcanzó significación. No se encontró asociación con otras patologías relacionadas con la TB, como diabetes, falla renal, silicosis, patología mental y gastrectomía.

Entre los determinantes sociales aparece una asociación inversa significativa entre la ITBL y los años de escolaridad. También se observa mayor prevalencia de ITBL en las

personas con historia de actividad minera y en los que se reconocen pertenecientes a una etnia originaria, pero no alcanza significación estadística.

Al analizar separadamente los factores de riesgo asociados a la ITBL en los PPL, se mantiene la asociación significativa con la edad, la historia de desnutrición y el tiempo total de encarcelamiento. También hay una asociación significativa con el hacinamiento, el 97% de los infectados dispone de menos de 1,5mt<sup>2</sup> de dormitorio, versus el 85% de los no infectados, y con el menor volumen de aire (m<sup>3</sup>disponibles) en las celdas dormitorios de los dormitorios.

El modelo multivariado incluyó las variables que mostraron asociación significativa en los análisis bivariados (ver tabla).

*Tabla 18 Modelos de regresión logística multivariada de factores de riesgo de ITBL en contactos de casos de TB en prisiones chilenas, 2012-13. N= 413, excluyendo contactos con TB activa*

Factores de Riesgo	OR ajustado	95% CI	Valor P
Determinantes de ITBL en los contactos, usando todas las variables significativas			
Historia uso de Corticoides >4 sem, (no vs sí)	4,71	(1,19-18,59)	0,03
Hacinamiento ( promedio M <sup>2</sup> /prisionero)	3,49	(1,06-11,47)	0,04
Tiempo de encarcelamiento (en meses)	1,09	(1,03-1,16)	0,01
Determinantes of ITBL en todos los contactos, excluyendo las variables asociadas al encarcelamiento			
Factores de Riesgo			
Edad en años	1,05	(1,03-1,07)	0
Uso de drogas ilícitas (no vs. si)	2,66	(1,58-4,47)	0
Historia de Desnutrición (no vs. si)	2,69	(1,25-5,82)	0,01

Odds Ratio ajustado a todas las variables del modelo.

Fuente: Aguilera 2016<sup>69</sup>

P <= 0,05 (nivel de significancia)

IC: Intervalo de confianza

El modelo multivariado muestra que los determinantes de la ITBL en el total de contactos son el tiempo de reclusión (independiente de la edad del sujeto), el hacinamiento, entendido como la superficie de dormitorio en mt<sup>2</sup> y el uso prolongado de corticoides. Estas tres variables son las que determinan un significativo mayor riesgo de infección por TB, independiente del efecto de todos los otros factores de riesgo antes descritos y que mostraron asociación con la infección.

El encarcelamiento aparece correlacionado con las variables sexo, uso de drogas ilícitas y uso de marihuana, por ello si en el modelo multivariado se excluyen las variables asociadas al encarcelamiento, aparece que la malnutrición, el uso de drogas ilícitas y la edad son factores de riesgo para la ITBL.

### 5.3 Impacto del sistema carcelario como reservorio de la TB

#### 5.3.1 Riesgo Atribuible Poblacional

Se realizaron dos estimaciones del riesgo poblacional de TB atribuible a las prisiones (RAP), una primera basada en la exploración de las fuentes de datos secundarias (base de datos ENO) y una segunda tomando la incidencia observada en el estudio de terreno en las tres regiones bajo observación.

La estimación de RAP basada en las notificaciones utiliza los parámetros reportados en la primera sección de resultados:

- Incidencia estimada de TB en PPL (todas las formas para el período 2001-2012) = 196,1/100.000 PPL (IC95% 155,7-243,6):
- Incidencia poblacional de TB notificada para ese mismo período = 15,2 casos nuevos por 100.000 habitantes de todas las edades (IC95% 14,6-15,8).
- RTI = 12,9 (IC95% 10,3-16,1),
- Prevalencia de PPL = 0,3%.

Tabla 19 Riesgo Poblacional de TB Atribuible a prisiones, Chile 2001-2012

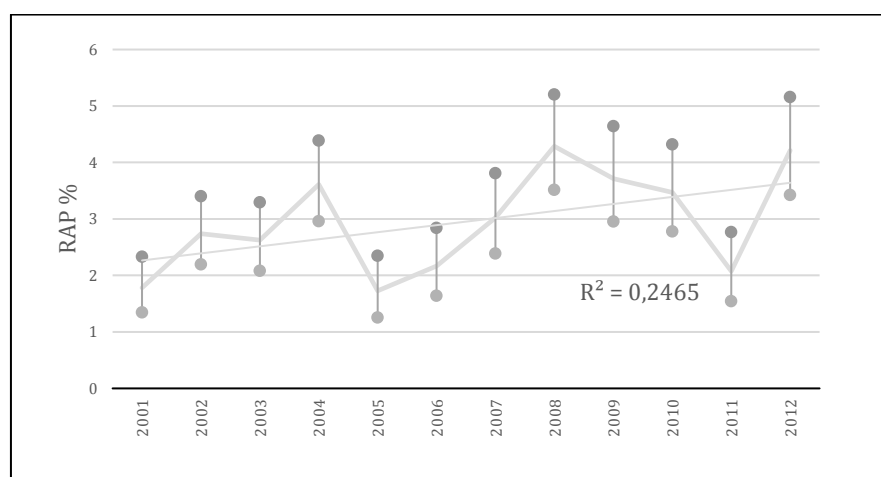
	PPL			Población General no PPL			Razón de tasas (IC 95%)
	Casos TB promedio	Población promedio	Incidencia (IC 95%)	Casos TB promedio	Población promedio	Incidencia (IC 95%)	
Ambos sexos	81	41.325	196,1 (155,7-243,6)	2.501	16.464.162	15,2 (14,6-15,8)	12,9 (10,3-16,1)
Riesgo Atribuible% en PPL (IC95%)				92,3% (90,3-93,8%)			
Riesgo Atribuible Poblacional (IC95%)				2,9% (2,29-3,64%)			

Incidencias por 100.000 habitantes año

Fuente: Elaboración propia con base a análisis Base de datos ENO 2001-12 Ministerio de Salud, Registros de Población Recluida de Gendarmería de Chile y Proyecciones de población INE Censo 2002.

La estimación de riesgo atribuible poblacional es de 2,9% y el riesgo de TB atribuible a la condición de reclusión alcanza al 92,2% en las PPL (ver tabla). Al analizar la tendencia en el período se observa que el RAP tiende a aumentar en el tiempo, llegando a 4% al final del período analizado (ver gráfico).

Gráfico 5-12 Tuberculosis: Riesgo Atribuible Poblacional a prisiones, Chile 2001-2012 (IC95%)



Fuente: Elaboración propia con base a información Base de datos ENO 2001-12 Ministerio de Salud

Por otra parte, en el estudio de terreno se detectaron 33 casos de TB pulmonar durante el año de seguimiento de los centros penitenciarios de las tres regiones centrales de Chile, con ello se obtuvieron los siguientes parámetros para la estimación del RAP.

- Incidencia de TB en PPL de las Regiones Metropolitana, O'Higgins y Valparaíso (2012) = 123,9/100.000 PPL (IC95% 85,2-173,9)
- Incidencia poblacional de TB (todas las formas) para ese mismo año en las tres regiones = 11,2 casos por 100.000 habitantes todas las edades (IC95% 14,6-15,8).
- Prevalencia de PPL en las tres regiones = 0,27%.
- Razón de tasas de incidencia, RTI = 12,9 (IC95% 10,3-16,1),

Tabla 20 Estimación de Riesgo Atribuible poblacional de TB a las prisiones con base a datos de estudio de terreno, regiones centrales de Chile 2012-13

Región	PPL			No PPL			RTI (IC95%)	RAP% (IC95%)
	Casos	N	Tasa (IC95%)	Casos	N	Tasa (IC95%)		
Valparaíso	10	5.506	181,6 (87,0-334,0)	196	1.790,259	10,9 (9,5-12,6)	16,59 (8,8-31,3)	4,6% (2,3%-8,5)
R.M. Santiago	21	18.433	113,9 (70,5-174,2)	785	6.989,187	11,2 (10,5-12,1)	10,14 (6,6-15,7)	2,4% (1,4-3,7)
B. O'Higgins	2	2.705	73,9 (8,3-266,9)	99	897,458	11,0 (9,0-13,4)	6,70 (1,7-27,2)	1,7% (0,2%-7,3%)
Total	33	26.644	123,9 (85,2-173,9)	1080	9.676,904	11,2 (10,5-11,6)	11,1 (7,8-15,7)	2,7% (1,8-3,9)

Tasas por 100.000 habitantes; Intervalos de Confianza 95%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla el riesgo atribuible poblacional porcentual de TB a las prisiones fue de 2,7% para el conjunto de las tres regiones y varía entre 1,7% para la RM hasta 4,6% en Valparaíso debido a la mayor incidencia observada de TB en prisiones y la mayor prevalencia de población encarcelada en comparación a las otras regiones.

### 5.3.2 Dinámica de la transmisión

En la Tabla 21 se muestran los parámetros usados en el modelamiento de la dinámica de la transmisión para la población general y los privados de libertad.

*Tabla 21 Parámetros usados para modelar transmisión de TB en población general y PPL Chile 2012*

Parámetros	valor PG	Fuente	valor PPL	fuentes
$\pi$ (pi) reclutamiento	2.51E+05	Estimado = $N \times \delta$	5212	gendarmería ingresos
$\delta$ (delta) Natalidad	0.0144	dato nacional INE	0.195616274	
$p$ proporción de S que progresa a TB activa	0.05	Literatura Blower	0.1	Blower rango alto
$\beta$ (beta) fuerza de la infección	1.15E-07	Estimado ECR/N (Porco y Blower)	2.6E-04	ídem
ECR Tasa de contacto efectiva	2	Blower	7	Blower rango alto
$\nu$ (nu) progresión de latente a activo (infectante o no)	0.00527	Blower	0.00527	ídem
$f$ proporción de S que progresa a TB infectante	0.7	dato nacional	0.7	ídem
$q$ proporción de L que progresa a TB infectante	0.78	Blower	0.78	ídem
$\omega$ (omega) recaída	2.40E-04	Estimado del dato nacional	0.106383	observado
$\mu$ (mu) mortalidad general o 1/Esperanza vida al nacer	0.0125	dato nacional INE	0.1793274	gendarmería egresos
$\mu_t$ (mu R o $\mu_t$ ) letalidad de TB	0.08	dato nacional PROCET	0.030303	observado
$c$ curación	0.75	dato nacional PROCET	0.6	estimado
<b>Valores Iniciales</b>				
L Latentes	330650	basada en Oxlade*	506	ídem
$T_i$ Casos TB pulmonares	1690	dato nacional PROCET	33	observado
$T_n$ casos TB No-pulmonares	511	dato nacional PROCET	14	estimación
R Recuperados	1924	dato nacional PROCET	28	(0.6 casos)
S Susceptibles Totales	1.71E+07	estimación	26073	estimación
N Población total = $S+L+T_i+T_n+R+S$	1.74E+07	dato nacional INE	26644	gendarmería

Fuente: *Elaboración propia*

\* $L = 0,02 \times 0,95 \times N$ , donde  $0,02 = (0,01+0,03)/2$

Con base a estos parámetros, utilizando las ecuaciones derivadas del modelo descritas en la sección metodología se obtiene una estimación del  $R_0$  para la población general 0,71, concordante con la lenta reducción de la endemia que se ha observado en el país. Al correr el modelo en el tiempo se observa un lento descenso en el número de casos nuevos de TB infectantes y no infectantes (gráfico5-13). Paralelamente hay un progresivo



aumento de la población susceptible y una reducción de la población con infección latente.

El mismo modelo aplicado a la población privada de libertad, con parámetros ajustados a la población estudiada en las tres regiones da como resultado una estimación del  $R_0$  de 1,2, consecuentemente las curvas de casos en el tiempo muestran un paulatino incremento, tanto de los casos infectantes como no infectantes, así como de la población latente.

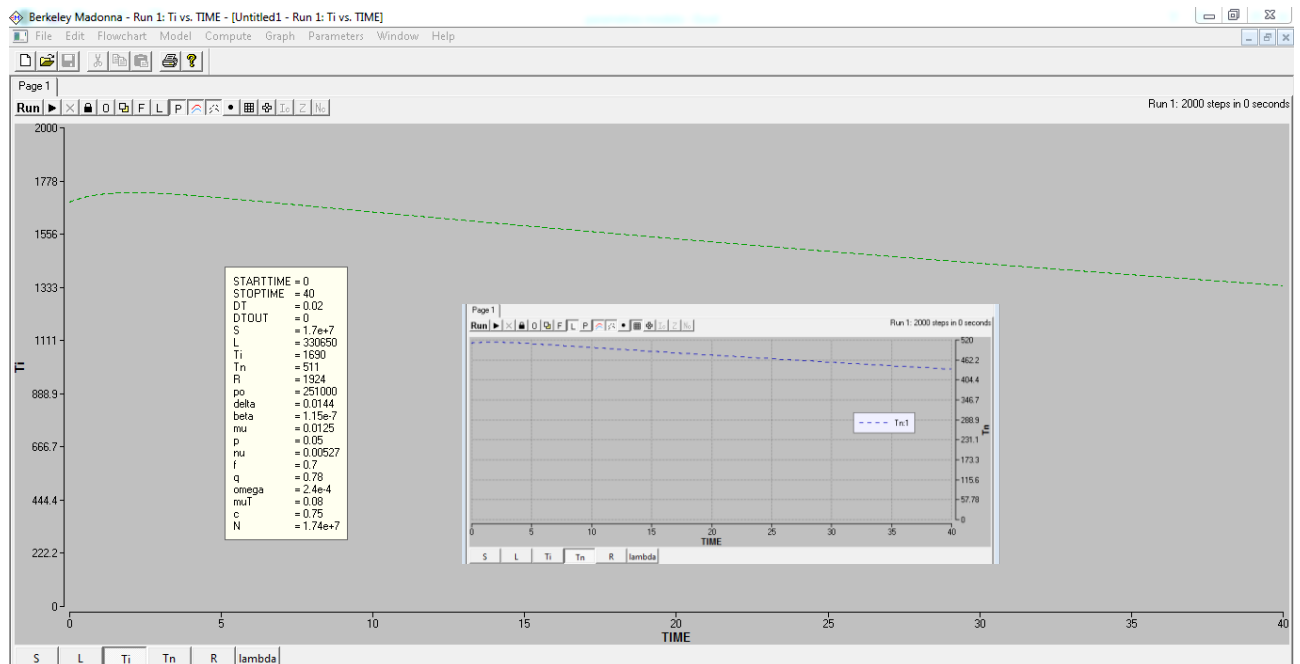
*Tabla 22 Número de reproducción ( $R$ ) de la TB en Chile, estimación para población General y privados de libertad*

Parámetro	Población General	Privados de Libertad
	2001-12	2013
$R_0$ rápido	0.095715134	0.661663023
$R_0$ lento	0.600971616	0.189771904
$R_0$ recaída	0.0154410	0.3819065
$R$ (total)	0.71213	1.23334

*Fuente elaboración propia*

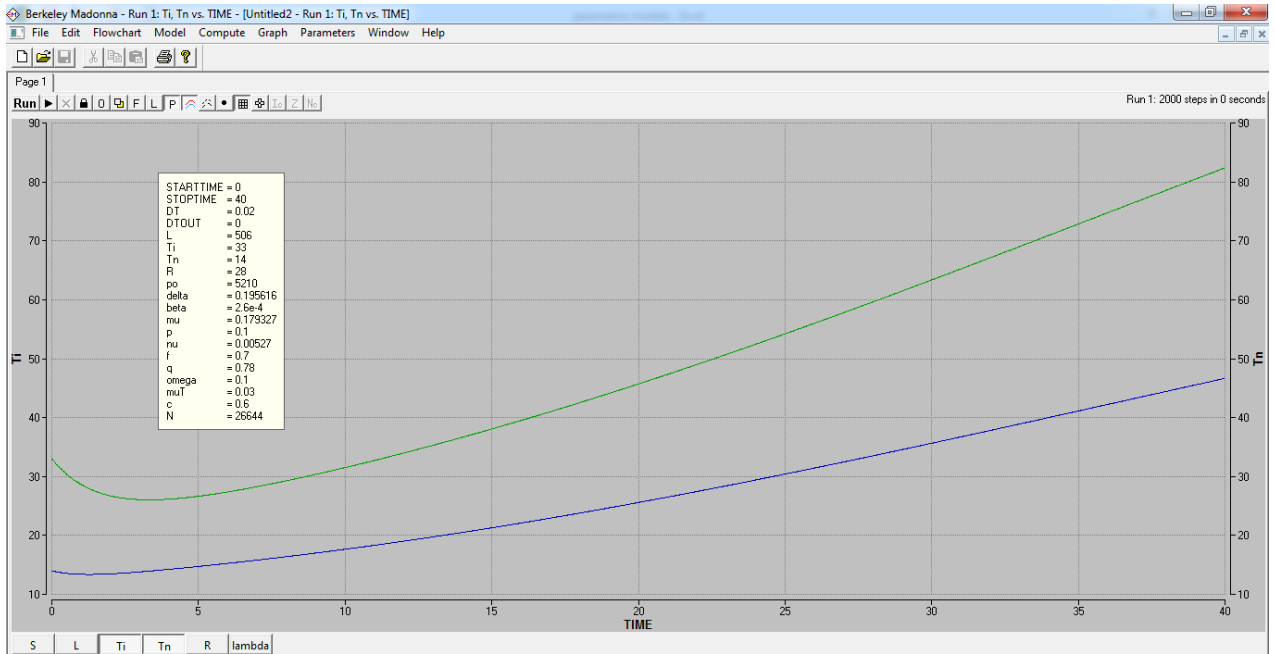
*Gráfico 5-13 Evolución del número de casos de TB infectantes ( $T_i$ ) y no infectantes ( $T_n$ ) en el tiempo.*

*Chile Población general proyección a 40 años*



*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 5-14 Evolución del número de casos de TB infectantes y no infectantes en PPL en las tres regiones de Chile incluidas en el estudio. Proyección a 40 años



Fuente: Elaboración propia

Línea azul indica casos no infectantes (Tn). Línea verde indica casos infectantes (Ti)

## 5.4 Recomendaciones

Las recomendaciones<sup>1</sup> se organizan en 6 ámbitos de acción, que se detallan en las siguientes secciones:

- Compromiso político y marco legal
- Estrategia Nacional para la prevención y control de la TB en prisiones
- Procedimientos de prevención y control
- Capacitación a personal de salud, gendarmes e internos
- Sistema de vigilancia de la TB en prisiones
- Mecanismos de supervisión y evaluación continua

Para cada sección se entrega una breve descripción de los antecedentes emanados del proyecto, la recomendación y las acciones sugeridas.

### 5.4.1 Compromiso político y marco legal:

Al igual que en muchos otros países, en Chile no existen acuerdos formales entre los Ministerios de Salud y Justicia para apoyar los programas de prevención y control de TB. A nivel internacional es frecuente incluso que la salud carcelaria no esté considerada en las estrategias nacionales de salud. A pesar que la Estrategia Nacional de Salud de nuestro país reconoce a los privados de libertad como un grupo vulnerable, no recomienda acciones concretas para ellos. A lo anterior se agrega que el sistema de

---

<sup>1</sup> Las recomendaciones in extenso fueron entregadas a las autoridades de Gendarmería y del Ministerio de Salud a través del reporte “Recomendaciones para mejorar el programa de prevención y control de la Tuberculosis en el sistema penitenciario chileno” Centro de Epidemiología y Políticas de Salud. Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo. Editores: Ximena Aguilera Sanhueza; Claudia González Wiedmaier. Este documento es uno de los productos del Proyecto FONIS SA11|2073: “Determinantes de la transmisión de Tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile” e incluye un componente de evaluación del programa de TB en las prisiones, cuyos resultados se utilizaron para la discusión de las recomendaciones<sup>70</sup>.

vigilancia epidemiológica nacional no permite identificar notificaciones provenientes de recintos carcelarios, invisibilizando los problemas que afectan a esta población.

El primer paso para hacer frente a la situación descrita, es reconocer que la TB es un problema importante de salud para las prisiones chilenas. Este reconocimiento facilitará la destinación de los recursos necesarios para controlar el problema. Consecuentemente, se esperaría que el servicio de Gendarmería realice las acciones necesarias para integrar adecuadamente las estrategias de control de TB en su sistema de salud. Pero además se requiere que el Programa Nacional de Tuberculosis del Ministerio de Salud integre a los servicios de salud de las prisiones como unidades efectivas del programa. Es decir, incluir a los servicios penitenciarios en la planificación, elaboración de presupuesto, supervisión y evaluación del Programa Nacional de Tuberculosis.

Recomendación: Fortalecer el compromiso político que permita garantizar los recursos humanos y financieros para una adecuada formulación y ejecución del Programa de Tuberculosis en prisiones

Acciones sugeridas:

- Establecer acuerdos de carácter formal entre los Ministerios de Salud y Justicia, que incluya la definición de un presupuesto con aporte de ambas carteras y considerar aspectos de capacitación y supervisión técnica permanente.
- Dar existencia formal al programa de TB en Gendarmería, con designación de encargado nacional y encargados regionales, acompañado de una definición de presupuesto.
- Crear un grupo de articulación permanente entre el Programa Nacional de Tuberculosis (PNT) del Ministerio de Salud y Gendarmería de Chile, abierto a otras entidades (universidades, sociedades científicas, sociedad civil y OPS). El objetivo será apoyar a las autoridades nacionales en la evaluación, elaboración de recomendaciones específicas y coordinación de acciones para el manejo de la TB en centros penitenciarios chilenos.

#### 5.4.2 Estrategia Nacional para la prevención y control de la TB en prisiones

Durante el estudio se constató la inexistencia de una estrategia nacional para la prevención y control de la TB en prisiones

Recomendación: Formulación de una estrategia nacional para la prevención y control de la TB en prisiones en Chile.

Acciones sugeridas: El proceso de elaboración debe satisfacer los siguientes requisitos:

- Considerar la participación de todos los actores que debieran tener algún nivel de involucramiento en el control de la TB en prisiones, incluyendo las áreas de salud y seguridad de Gendarmería, el Programa Nacional de Tuberculosis (MINSAL) y expertos nacionales, internacionales y sociedades científicas.
- Basarse en el Programa Nacional de TB del Ministerio de Salud y además, incluir pautas y directrices orientadas específicamente a personas privadas de libertad en Chile. También será necesario realizar adaptaciones de los procedimientos y protocolos de acuerdo a realidades locales o tipos de centros penales.
- Cuantificar los recursos necesarios para su implementación (físicos, humanos y financieros) y operación permanente.
- Definir roles y funciones específicas tanto del personal de salud como de los equipos de seguridad de gendarmería, para asegurar el cumplimiento de los protocolos y flujos para la prevención y control de la TB en centros penitenciarios.
- Considerar las recomendaciones internacionales para el manejo y control de la tuberculosis en centros penitenciarios.
- Incluir metas e indicadores para monitorear y evaluar el cumplimiento de las normas y protocolos.
- Incluir la capacitación de los equipos que serán parte de la implementación y uso de las normas.
- Contemplar mecanismos de difusión nacional una vez aprobada la estrategia.

### 5.4.3 Procedimientos de prevención y control

El Programa Nacional de Control de la Tuberculosis del Ministerio de Salud (última edición año 2005)<sup>64</sup> no contiene un capítulo especial dedicado al control de la TB en centros penitenciarios. Sólo se menciona a las PPL o a Gendarmería al definir a las poblaciones objetivo que deben ser atendidas en su propia institución, y al especificar la importancia de las normas de bioseguridad en poblaciones confinadas.

Por parte de Gendarmería, no cuenta con un documento de consenso que norme el manejo y control de la tuberculosis al interior de los centros penales con el necesario detalle. En gendarmería existe el “Manual de funcionamiento y procedimientos de las enfermerías de las Unidades Penales” basado en el Programa Nacional del Ministerio de Salud y que contiene adaptaciones al contexto carcelario, sin embargo, carece de guías para estandarizar los procedimientos; no contiene algoritmos de conducta ante casos sospechosos o confirmados, no se señalan los recursos que necesita el programa para su desarrollo, tampoco se explicitan todos los formularios, ni los roles y funciones de los encargados y otros actores. Por otra parte, no se describe con qué periodicidad deben realizarse las campañas de pesquisa, ni la conducta a seguir frente a los internos que son liberados o transferidos de centro. Por otra parte existe un segundo documento de uso local el “Programa de Tuberculosis, Gendarmería de Chile” que sólo se utiliza en CDP Santiago Sur y en el Hospital Penal. Este documento tiene mayor precisión de algunos aspectos y procedimientos (objetivos, metas, pesquisa y control, traslados y otros), pero no incorpora la especificación de los recursos necesario para el programa, no entrega los algoritmos de conducta frente a casos sospechosos y confirmados, ni los formularios requeridos.

La falta de estandarización de procesos lleva a que existan distintas formas de enfrentar casos sospechosos o confirmados entre los distintos centros penales y también al interior de cada centro. Hay interrupción en el tratamiento de aquellos internos que son liberados o trasladados, por insuficiente protocolización y coordinación al interior de gendarmería y con los servicios de salud del Sistema Nacional de Servicios de Salud.

Esta situación se traduce en la tardanza en la detección de casos, el desaprovechamiento de instancias como el examen de ingreso y la baja frecuencia de actividades de búsqueda activa reportada por los internos. Por lo general, los casos son detectados de manera tardía: en la serie de casos incluida en el estudio transcurrieron, en promedio 64 días (Rango intercuartil 27-143 días) entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico de TB (es decir, 2 meses) y sobre un tercio de los casos tuvo que consultar 3 o más veces antes de ser diagnosticado con TB.

Por otra parte, no siempre se aprovechan las instancias existentes para la detección de casos, como el examen de ingreso al CP, las consultas de morbilidad u hospitalizaciones. Así, por ejemplo, el examen de ingreso sólo se realizó al 42% de las PPL, y solo al 40% de ellos se les preguntó específicamente por síntomas de tuberculosis. Entre los internos que consultaron por síntomas respiratorios, sólo a un 20% se les preguntó por otros síntomas de TB; estas cifras disminuyen cuando se trata de otras consultas u hospitalizaciones por cualquier causa. Solo en la mitad de los internos con VIH se indagó sobre la presencia de síntomas de TB. La detección activa de casos (campañas) fue reportada por un 32% de los internos.

En cuanto a los procedimientos de laboratorio y confirmación diagnóstica, también se detectaron problemas en la habilitación de lugares adecuados para la toma de muestras de baciloscopías y barreras para el acceso al procesamiento de las baciloscopías en el laboratorio, dado que deben ser derivadas a los consultorios, donde a su vez se deriva a los hospitales agregando un paso innecesario que atenta contra la calidad de la muestra. Estos problemas se reflejan en la ausencia de cultivos de confirmación en los casos con baciloscopía positiva y en el bajo número de estudios de sensibilidad de las cepas. También se detectaron graves problemas de acceso a radiografías, tecnología disponible solo en el 7% de los recintos del país<sup>70</sup>, ello obliga a derivar a los internos hacia centros de salud, con un complejo y caro operativo de seguridad que desincentiva su uso<sup>70</sup>.

Según lo observado en terreno, solo el 23% de los casos fue aislado durante el período de sospecha; el resto permaneció en sus lugares habituales de reclusión, con el

consiguiente riesgo de transmisión para las PPL, gendarmes y familiares que se relacionaron con el caso durante ese período.

En los confirmados el aislamiento aumenta a 81% de los casos, 48% inició el tratamiento dentro de las primeras 24 horas, un 31% entre 2 y 6 días y un 21% entre 7 y más días. La deglución de los medicamentos se verifica en el 84% de los casos, mientras que la continuidad del tratamiento y el seguimiento presentan problemas en los internos que son trasladados o excarcelados, así como en situaciones de alta peligrosidad al interior de los CP. El protocolo del PNT indica que es necesario hacer pesquisa de VIH a todos los casos de TB, pero se realiza solo en el 45% de los CP.

Finalmente, según los encargados de salud, la búsqueda de contactos al interior de los CP se realiza en el 70% de los casos y habitualmente incluye a las PPL sin considerar al personal de salud, gendarmes o contactos externos (visitas y familiares).

Recomendación: Elaborar una norma técnica que incluya la estandarización de todos los procedimientos necesarios para la detección, diagnóstico y manejo de casos sospechosos y confirmados, así como para la investigación y manejo de contactos

Acciones Sugeridas: La norma técnica debiera contener secciones para el mejoramiento de las siguientes acciones:

- Detección de casos: Esta acción incluye tres elementos primordiales
  - Implementar un sistema estandarizado e integrado de tamizaje de enfermedades transmisibles al ingreso a los CP, con un método estándar simple y breve; que pueda ser aplicado por personal de gendarmería.
  - Fortalecer la detección pasiva de casos en consultantes a los servicios de salud de los centros penitenciarios. Es decir, cada vez que un interno toma contacto con los servicios de salud penitenciarios, se debe preguntar por síntomas de TB, independientemente de la causa por la que consulte.
  - Fortalecer la búsqueda activa de casos mediante campañas periódicas de búsqueda de sintomáticos respiratorios, utilizando el mismo instrumento de tamizaje que al ingreso de los CP. Además se debe reforzar la pesquisa



activa permanente, que es una alerta continua frente a la aparición de sintomáticos respiratorios por parte de toda la comunidad carcelaria (personal de salud, personal de gendarmería y PPL). Cualquier persona debe estar capacitada para identificar, alertar y derivar a casos sospechosos. Y finalmente, la búsqueda activa al final de la condena. Cada vez que un interno sea excarcelado, se recomienda descartar la presencia de síntomas de TB, con el fin de derivarlo para su tratamiento.

- Procedimientos de diagnóstico y laboratorio, que incluye los siguientes ámbitos:
  - Cambiar el flujo de derivación de las muestras de BK directamente al laboratorio de procesamiento, sin pasar por la atención primaria.
  - Elaborar un listado de los laboratorios de derivación para cada CP.
  - Asegurar la recepción de todas las muestras de BK provenientes de los CP (incluyendo los concesionados) por parte de los laboratorios de la red del programa nacional, sin limitar el número diario ni los horarios de envío
  - Asegurar la disponibilidad de material (cajas, formularios, bolsas) para toma de BK y definir un mecanismo para resolución oportuna de problemas de abastecimiento de insumos para toma de muestra.
  - Mejorar la infraestructura de los lugares para la toma de baciloscopía, asegurando la adecuada ventilación e iluminación. ¿
  - Mejorar coordinación con los hospitales de derivación para acceso a radiografías de tórax. Asimismo, se debería considerar la posibilidad de contar con unidades diagnósticas móviles en gendarmería.
  - Evaluar la incorporación de otros métodos de diagnóstico en los CP, como GenXpert. Este método tiene la ventaja de ser de fácil instalación, entregar resultados en pocas horas y requerir de un entrenamiento mínimo para su ejecución. Además incluye análisis de la resistencia a antibióticos.

- Protocolizar la solicitud de los exámenes de sensibilidad, los flujos de información de resultados y la derivación de casos de multidrogorresistencia (a antibióticos).
- Manejo de casos sospechosos:
  - Designar recintos para el aislamiento de casos sospechosos en todos los CP
  - Asegurar la disponibilidad de equipos de protección personal para todas las personas que estén en contacto con los casos sospechosos y capacitar en su uso, así como fortalecer la aplicación de las medidas de control de infecciones.
- Manejo de casos confirmados:
  - Asegurar la disponibilidad de espacios para el aislamiento de los casos de TB.
  - Asegurar la disponibilidad de medicamentos a través de mecanismos claros y estandarizados de dotación de insumos y drogas, así como la mantención de un stock de drogas en los dispensarios de los centros penitenciarios.
  - Asegurar la continuidad del tratamiento en los internos que son trasladados o excarcelados, así como aquellos que se encuentren en celdas de castigo o u otras situaciones que impidan la entrega de los medicamentos. Para ello es necesario:
    - Coordinar con PNT la continuidad de atención y tratamiento para los casos que salen en libertad.
    - Establecer conexión entre el trabajo de seguridad de gendarmería y los equipos de salud, de manera que permita la trazabilidad de los casos al interior del sistema penitenciario y facilitar su seguimiento.

- Evaluar la factibilidad de uso de técnicas rápidas para el diagnóstico de VIH.
- Investigación y manejo de contactos: establecer un protocolo de búsqueda de contactos de los casos incidentes, incluyendo a personal de salud y gendarmes, así como la coordinación con el PNT para las familias y visitas.

#### 5.4.4 Capacitación a personal de salud, gendarmes e internos.

El personal de salud de gendarmería debe ser capaz de responder a una importante demanda asistencial cotidiana, donde abundan los casos de traumatismos. Además deben asegurar el tratamiento de los enfermos crónicos, coordinar visitas a centros asistenciales de mayor complejidad para la realización de exámenes o procedimientos y realizar labores administrativas, entre otras. Todas estas tareas son desarrolladas por un número insuficiente de personas y en condiciones inadecuadas para llevarlas a cabo<sup>70</sup>.

Considerando la situación expuesta, se recomienda desarrollar estrategias de capacitación para el personal de salud de los CP, pero también para funcionarios de gendarmería e internos. Los aspectos más importantes por grupo involucrado serían:

- Personal de salud: Gendarmería debe asegurar, al menos, que el encargado del programa de TB del CP asista a una actividad de capacitación anual. Las opciones en este sentido incluyen la integración del personal de salud a los talleres que realizan los servicios de salud (PNT) y la realización de capacitaciones específicas para el personal de salud de gendarmería que incorporen la especificidad del manejo que requiere la TB en los CP.
- Personal uniformado de gendarmería: Solo un 19% de los funcionarios de gendarmería ha recibido algún tipo de capacitación en TB<sup>70</sup>. Es necesario capacitar a todos los funcionarios que están en contacto con los internos sobre los mecanismos de prevención y control de la enfermedad. Los gendarmes deberían ser capaces de identificar los síntomas sospechosos de TB y derivar

inmediatamente al interno al sistema de salud de gendarmería para su diagnóstico. Asimismo, podrían contribuir a mejorar la adherencia al tratamiento, asegurando la asistencia diaria del interno enfermería para recibir los medicamentos, cumpliendo con el “tratamiento directamente observado”. Finalmente, contarían con las herramientas de prevención necesarias para cuidar su propia salud y la de sus compañeros, como por ejemplo, el uso adecuado de elementos de protección personal. Se puede considerar la entrega de estos conocimientos en la Escuela de Gendarmería. Para la elaboración de los contenidos y disponibilidad de docentes se cuenta con el apoyo de las sociedades científicas (Sociedad Chilena de Infectología y de Enfermedades Respiratorias).

- Internos: solo un 17% de los internos señaló haber recibido alguna vez información sobre TB. Se propone entregar conocimientos sobre la enfermedad, su prevención, la identificación de casos sospechosos entre internos y visitas, así como a la comprensión de la importancia de adherir al tratamiento, en el caso de los enfermos, incluyendo en casos de traslados y cuando salen en libertad.

#### 5.4.5 Sistema de vigilancia de TB en prisiones

Durante la ejecución de este estudio se evaluaron todas las fuentes de información existentes de casos de TB en nuestro país tanto de población general como para las PPL. Ninguna de ellas permitía conocer la situación de la TB en CP. Gendarmería no cuenta con un registro sistemático e informatizado de los casos de TB en los CP; ni el PNT ni el sistema de Enfermedades de Notificación Obligatoria (ENO) incluyen la identificación sistemática de la condición de PPL en el registro nacional de casos de TB. El estudio permitió identificar, a través de algoritmos basados en las direcciones de las notificaciones, un total de 972 casos de TB en PPL en los últimos 12 años, superando largamente la cantidad de casos registrados en las otras fuentes evaluadas.

A lo anterior se suma la dificultad de acceso a la tecnología en los centros penitenciarios, donde no se dispone de una infraestructura informática adecuada accesible al personal de salud de gendarmería.

Recomendación: Establecer un sistema de vigilancia de TB en prisiones

Acciones Necesarias:

- Solicitar al MINSAL la inclusión de la variable de riesgo “Persona Privada de Libertad” en el formulario de notificación obligatoria de enfermedades.
- Establecer el lugar donde se debe llenar el formulario de la notificación obligatoria de enfermedades transmisibles para las Personas Privadas de Libertad. El formulario puede ser completado en el centro penitenciario, en el establecimiento de salud que diagnostica o en el laboratorio que informa resultado de cultivos y muestras. La dificultad radica en que por disposición del Código Sanitario el llenado del formulario de notificación es obligación del médico tratante y en Gendarmería muchas veces falta el médico y el diagnóstico se realiza fuera del CP. Por ello es necesario establecer un mecanismo formal de delegación del llenado del formulario a un profesional responsable, como se hace en los establecimientos de salud.
- Crear en Gendarmería un registro informatizado de casos de TB, que permita el seguimiento de éstos y el monitoreo de la situación a nivel nacional y local. Existen iniciativas de la Organización Mundial de la Salud que podrían adoptarse: “New guidelines on electronic recording and reporting of TB case and control”, disponible en: [www.who.int/tb/publications/electronic\\_recording\\_reporting/en/](http://www.who.int/tb/publications/electronic_recording_reporting/en/)
- Asegurar el acceso a los sistemas informáticos por parte del personal de salud de Gendarmería incluyendo la mejora en la infraestructura informática.

#### 5.4.6 Mecanismos de supervisión y evaluación continua

El 45% de los encargados de TB de los CP refiere haber recibido algún tipo de supervisión por parte de Gendarmería y solo el 16% señala haber sido supervisado por el Programa Nacional de TB del MINSAL<sup>70</sup>.

La evaluación del programa en los CP es clave para asegurar su correcta implementación y desarrollo. Por ello es necesario diseñar sistemas de monitoreo basado en indicadores

específicos, tanto por parte de Gendarmería, como del PNT, e incluir estos mecanismos en la estrategia nacional para la prevención y control de la TB en prisiones. Además se recomienda fortalecer la supervisión en terreno, tanto por parte de gendarmería, como en conjunto con el PNT.

## 6. DISCUSIÓN

Se trata del primer estudio de TB en PPL con enrolamiento de casos prospectivos, estudio de contactos con IGRA y análisis de epidemiología molecular de las cepas que se realiza en Chile. El diseño permite analizar el fenómeno de la TB en prisiones desde diferentes ángulos, tratando de evidenciar las áreas que debieran ser objeto de intervención para, en el mediano plazo, reducir la transmisión de TB en los privados de libertad y su consecuente impacto en la población general.

Un primer aspecto relevante es la magnitud del problema de la TB en el ambiente carcelario. El estudio de las fuentes secundarias dio como resultado una incidencia de 196,1 casos/100.000 habitantes para la TB todas las formas. Por su parte, el seguimiento de terreno entregó una cifra de 123,9 casos de TB pulmonar por 100.000 PPL para el año 2012-13, que incluye la detección de 4 casos en la investigación de contactos con una tasa de ataque 960/100.000 contactos.

Las cifras de incidencia de TB son similares, considerando que la TB pulmonar representa aproximadamente el 70% del total de casos de TB en Chile. La RTI en PPL comparada con población general fue de 12,9 para TB todas las formas y de 11,1 para la TB pulmonar. Estos resultados son comparables a lo reportado en la revisión sistemática de Baussano sobre 23 estudios de TB en prisiones, donde la incidencia promedio para países de altos ingresos era de 238/100.000 y una RTI de 23 para países de altos ingresos, pero con un RIC entre 11,7 y 36,1, es decir que al igual que están dentro de los rangos de variación observados.<sup>16</sup>

El análisis de las fuentes secundarias aporta evidencias de que la TB tiene un comportamiento diferente en los PPL, comparado con la PG. Afecta más precozmente a los privados de libertad, con una diferencia significativa en el promedio de edad de los casos, especialmente en los hombres. En la literatura se menciona que la menor edad promedio de los casos se asocia a epidemias jóvenes, donde predomina la transmisión rápida y existe un mayor número de reproducción.<sup>57</sup> También se observa que la variación regional de la TB en los PPL es notoriamente distinto al de la población general, situación

que amerita una mayor investigación, pero que pudiera atribuirse a factores propios del funcionamiento de las cárceles, como la diferencia en la cobertura e intensidad de las actividades de pesquisa diagnóstica. Por ello, las cifras encontradas podrían estar subestimando la real carga de TB en las prisiones chilenas, especialmente en las regiones con mayor incidencia en población general. Además, la tendencia de la TB en la población general continúa a la baja aunque a un ritmo muy menor que en años previos; en los PPL en cambio, parece más estancada.

La caracterización de los casos enrolados prospectivamente permitió confirmar la condición de vulnerabilidad de las personas privadas de libertad en Chile. Se trata de personas con menor escolaridad, mayor presencia de pertenencia a pueblos originarios y frecuencia de historias de situación de calle y de desnutrición en la niñez que la población general de Chile y que sus contactos no infectados, aunque la diferencia con éstos últimos no alcanza a ser significativa. Además presentan un perfil con alta frecuencia de conductas de riesgo y prevalencia de comorbilidades asociadas a la TB. En este estudio se observa que la presencia de comorbilidades, como la infección por VIH, diabetes o la historia de TB previa, aparecen como los factores determinantes de la presencia de TB activa al comparar los casos con sus contactos privados de libertad no infectados, con quienes comparten factores ambientales y origen social. Por lo tanto la presencia de estos antecedentes mórbidos debiera orientar a una estrategia más agresiva de búsqueda de la TB en PPL.

El estudio de los contactos permitió detectar 4 casos activos, con lo que se obtuvo una tasa de ataque de 0.96% o 960/100.000 contactos, refrendando la relevancia de estas investigaciones en adultos. Se encontró una prevalencia alta de ITBL, 29,4% en promedio, con un máximo de 34% en las PPL. Esta cifra está dentro de los niveles descritos en estudios previos de prisiones, que van de 17% en EEUU a 72% en Brasil.<sup>71,72</sup> Los contactos no privados de libertad (vistas, personal de salud y gendarmes) tuvieron una prevalencia de infección significativamente menor a los PPL, con un promedio de 15,6% y un mínimo de 10% en los gendarmes. El análisis bivariado mostró asociación de la ITBL con la mayor parte de los factores descritos en la literatura: sexo masculino, la



mayor edad, con conductas de riesgo, como el consumo de marihuana, la historia de desnutrición y el consumo prolongado de corticoides. En los PPL aparecen además variables asociadas a la proximidad con los casos, como compartir celda o actividades de la vida diaria, así como la menor disponibilidad de espacio y volumen e aire en las celdas. El modelo multivariado de los determinantes de la ITBL demuestra la preponderancia de las variables de encarcelamiento en la infección latente; las variables tiempo de reclusión y hacinamiento, junto al uso de corticoides, determinan un significativo mayor riesgo de ITBL. En el personal de salud también se observó asociación entre el número de casos de TB activa a los que estuvieron expuestos y la prevalencia de ITBL.

Tanto la caracterización de los casos, como el estudio de los contactos refrendan lo descrito en la literatura respecto de que los factores “exógenos” son los que determinan la mayor probabilidad de exposición y de infección con las micobacterias, donde se incluyen los determinantes sociales y las condiciones ambientales de mala ventilación y hacinamiento. En cambio, la probabilidad de progresar de la infección a la enfermedad depende de factores individuales, como las comorbilidades.<sup>35</sup>

Es difícil precisar el momento en que las personas se infectan de TB, dado el ambiente de vulnerabilidad social de donde provienen las PPL, se podría plantear que ingresan infectados y los casos son por reactivación de una infección latente, es decir la vía lenta de transmisión. Pero los resultados aportan evidencias relevantes de que existe transmisión de TB dentro de los centros penitenciarios estudiados. Por una parte, está la detección de casos activos en la investigación de contactos y la evidencia molecular de tres conglomerados, indicios de que una proporción de los casos proviene de la vía de transmisión rápida de TB, compatible con una epidemia joven y con una menor edad de los afectados. A esto se agrega la pesquisa de 11 contactos cuyo resultado inicial del test IGRA pasó de indeterminado a positivo, señal de una infección reciente. Además, los determinantes más relevantes de la ITBL están relacionados a la permanencia en el ambiente carcelario y al hacinamiento. Todo ello permite afirmar que las cárceles estudiadas son verdaderos bolsones de TB, concepto acuñado por la Cruz Roja Internacional<sup>21</sup>

En el análisis de sensibilidad, dos cepas mostraron resistencia a la estreptomina (11%) y ninguna a la rifampicina. Lamentablemente hubo una alta proporción de cultivos perdidos o no realizados (46%) lo que es llamativo, dado que provienen de una población considerada globalmente de alto riesgo para la aparición de cepas multirresistentes. Por ello el resultado, 11% de cepas resistentes, puede no ser representativo de la TB carcelaria chilena. La escasa recuperación de cepas también afectó el estudio de conglomerados, impidiendo estudiar molecularmente 3 de los 4 conglomerados de casos con vínculos epidemiológicos.

El impacto de la transmisión carcelaria de TB para la población general de Chile, medido a través del riesgo atribuible poblacional porcentual (RAP%) fue de 2,9% considerando TB todas las formas, para el periodo 2001-12, la tendencia es al aumento llegando a 4% el año 2012. El estudio de terreno arrojó un RAP% promedio de 2,7%, para las regiones estudiadas con una variación entre 1,76% en O'Higgins y 4,6% en Valparaíso, la con mayor tasa de encarcelamiento. En la revisión sistemática realizada por Baussano el RAP% poblacional promedio de los sistemas penitenciarios es de 8,5% para países de altos ingresos, con un RIC entre 1,9-17,9%.<sup>16</sup> Los países de mayores ingresos tienen un RAP% de la transmisión carcelaria mayor. Esto nos hace plantear que de mantenerse las condiciones actuales de detección y tratamiento de TB en la cárcel, con tasas de encarcelamiento creciente, es esperable que en nuestro país el RAP% continúe aumentando.

En el modelamiento matemático, la estimación del número básico de reproducción para la población general de Chile satisface la condición de  $R_0 < 1$  (0,71), que indica una incidencia decreciente en el tiempo. Sin embargo, al interior de los CP el número básico de reproducción estimado en base a las cifras encontradas en terreno, supera el valor 1 ( $R_0 = 1,2$  para las tres regiones en observación), indicando una incidencia lentamente ascendente en el tiempo.

Blower asume que la dinámica intrínseca de la transmisión de la TB puede ser vista como una serie de epidemias vinculadas. Una subepidemia rápida determinada por la progresión rápida de la enfermedad y otra lenta, dependiente de la reactivación

endógena<sup>57</sup>. Una epidemia joven las edades precoces de infección reflejan una epidemia más reciente, en el caso de los PPL la edad promedio de los casos es significativamente menor que en la población general (34 versus 47 años  $p < 0.0001084$ ). Asimismo, el modelo entrega una predominancia de la vía lenta para la población general, mientras que en los PPL predomina la vía rápida.

Se sabe que los patrones de las enfermedades transmisibles están determinados por bolsillos de alta transmisión. La cárcel es un amplificador institucional de la TB, donde no solo se producen brotes institucionales, sino que además disemina la enfermedad hacia la comunidad. Existen estudios que demuestran asociación entre la incidencia de TB y la tasa de encarcelamiento<sup>58</sup>. Si bien el RAP% estimado 4% para todo el país y 2,7% para las tres regiones bajo observación parece bajo, puede ser suficiente para que la transmisión al interior de las prisiones mantenga el estado endémico en la población general. Esto podría ser comprobado en un modelo ulterior.

Durante la investigación de terreno se constataron deficiencias en la pesquisa de casos y barreras para el acceso a las técnicas diagnósticas principales de TB (baciloscopías e imagenología). Se detectó baja frecuencia de actividades de detección activa de casos (campañas) que solo fue reportada por un 32% de los internos, incumplimiento del examen físico de ingreso en 20/33 casos y falta del segundo examen de baciloscopía en 42%. Todo ello redundaba en la falta de detección o en detección tardía; en la serie de casos incluida en el estudio hubo una mediana de 64 días entre el inicio de síntomas y el inicio del tratamiento (RIC 27-143) y casi un 30% de los casos tuvo que consultar 3 o más veces antes de ser diagnosticado, a pesar de presentar síntomas “clásicos” de TB. Por lo anterior, las recomendaciones de los expertos fueron enfáticas en la necesidad de reforzar la pesquisa de los casos y reducir las barreras de acceso al diagnóstico dentro de las cárceles. Estos hallazgos son similares que lo que describe la literatura sobre TB y prisiones, que fue detalladamente descrito en el marco teórico de esta tesis.

En cuanto a las limitaciones, la primera y más relevante es el probable sub-registro de casos. Se constató no existe un sistema de vigilancia de la TB en PPL. Los registros son incompletos; el formulario de enfermedades de notificación obligatoria no incorpora la

identificación de poblaciones vulnerables para TB (como migrantes, VIH y PPL) y Gendarmería, por su parte, no cuenta con un sistema propio de registro que esté informatizado. En definitiva, existe un grado de incertidumbre sobre la real situación y evolución epidemiológica de la TB en prisiones chilenas, por ello existe la posibilidad de que la incidencia real de los penales fuera mayor a la reportada. Nuestro estudio no intervino el mecanismo de detección de casos, la investigación de terreno se gatillaba frente al reporte de casos con los medios habituales de las prisiones. Después de un año de seguimiento solo 8 de los 46 recintos en observación notificaron casos, con cárceles de gran población y cero reportes de casos, que pueden deberse a las deficiencias ya mencionadas en la pesquisa de casos. Esta posible sub-estimación, sin embargo, no altera la validez de los resultados, ni su posible generalización.

Otra importante limitación se relaciona con la baja proporción de cepas recuperadas, que como ya se mencionara afectó la posibilidad de encontrar mayor evidencia molecular de transmisión directa en la cárcel y resta validez al estudio de la resistencia antimicrobiana.

Por último están las limitaciones propias del uso de modelos matemáticos. Es importante considerar que los modelos de compartimentos son una sobre simplificación de la realidad, pero permiten entender la dinámica intrínseca de la transmisión. Habitualmente se aplican a poblaciones estables y consideran que la población dentro de la comunidad es homogénea, es decir no considera la heterogeneidad de estructuras sociales, ni considera el fenómeno de la inmigración, que es crecientemente relevante para el contexto chileno. Tampoco se consideró la infección por VIH. Los parámetros utilizados provienen de los datos levantados en el estudio, pero también de cifras entregadas por la literatura.

## 7. CONCLUSIONES

En la presente tesis se planteó averiguar si el sistema penitenciario constituye un reservorio de TB en Chile y determinar su impacto poblacional. Para ello se combinaron diferentes metodologías de investigación, un diseño epidemiológico observacional con componentes descriptivos y analíticos, el uso de un modelo matemático y técnicas cualitativas

El primer objetivo específico fue describir la situación epidemiológica de la TB en los privados de libertad en Chile. Para ello se usó un diseño descriptivo con base al estudio de información secundaria. Debido a la ausencia de una fuente de información que contuviera los registros completos de casos en PPL, se realizó una estimación basada en la búsqueda activa de las direcciones de los centros penitenciarios en la base de datos de ENO de los años 2001 a 2012. Con este procedimiento, se identificaron un total de 972 casos de TB en PPL para el período, con una incidencia de TB (todas las formas) de 196,1 por 100 mil PPL, con una RTI de 13 con respecto a la población general de Chile. El comportamiento de la TB en PPL es diferente a la población general: la tendencia es más bien estacionaria, a diferencia de la población general, donde decae lentamente; los casos en PPL son significativamente más jóvenes y su distribución geográfica al interior del país es significativamente distinta a la de la población general. Es decir, se puede plantear que estamos en presencia de una subpoblación con una dinámica de transmisión de TB diferente y mayor que en la población general.

El segundo objetivo específico de la tesis fue medir la incidencia de TB pulmonar y la infección por TB latente en los contactos, identificando los principales factores asociados. Para ello se usó un diseño longitudinal prospectivo, reclutando todos los casos de TB pulmonar diagnosticados en los CP de las tres regiones centrales de Chile (Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins) entre el 1 de julio de 2012 y el 30 de junio de 2013, identificando sus contactos para estudiar la ITBL en ellos. Los resultados de este componente permitieron refrendar la elevada incidencia de TB en los recintos penales, con una incidencia de TB pulmonar de 123,9 por 100 mil PPL y una RTI de 12,9 con

respecto a la población general. Por su parte el estudio de contactos demostró una alta prevalencia de infección latente en contactos, con una diferencia significativa entre los contactos privados de libertad y no privados de libertad, donde los principales determinantes son la duración del encarcelamiento, el hacinamiento y el uso de corticoides. Además se detectaron conglomerados de casos epidemiológicos y por estudios moleculares y evidencias de contagio reciente en PPL. Todo ello permite afirmar que la privación de libertad en Chile conlleva un significativo mayor riesgo de infectarse y enfermar de TB, comparado con la población general.

El tercer objetivo era estimar el riesgo atribuible poblacional de la transmisión de la TB en el sistema carcelario y el efecto reservorio de las PPL. Para ello se hizo la estimación del riesgo atribuible poblacional para el registro histórico 2001-12 y para las cárceles bajo seguimiento durante el estudio de terreno y se usó un modelo matemático para modelar la tendencia en población general y en PPL estimando el número de reproducción. Al respecto se determinó que el impacto poblacional de la transmisión de la TB en los recintos penitenciarios fue de 4% para el año 2012, con tendencia al aumento. En el caso de las tres regiones incluidas en el estudio de terreno se obtuvo un RAP% promedio de 2,7%, con una variación entre 1,76% en O'Higgins y 4,6% en Valparaíso, donde se observa una mayor tasa de encarcelamiento. Por su parte la estimación del número básico de reproducción para la población general de Chile y para la población privada de libertad muestra situaciones distintas, mientras en la primera el  $R_0 < 1$  (0,71), que indica una paulatina reducción en el tiempo, en los PPL supera el valor 1 ( $R_0 = 1,2$  para las tres regiones en observación), indicando una incidencia lentamente ascendente en el tiempo.

Finalmente el cuarto objetivo fue proponer recomendaciones con base a los hallazgos encontrados, para lo cual se usó una técnica de investigación mediante la opinión de expertos y construyendo consenso usando un grupo nominal. Los resultados obtenidos en los diferentes componentes del estudio evidenciaron la necesidad de reformular y fortalecer las acciones tendientes a la prevención y control de la TB en los centros penitenciarios. Las recomendaciones emanadas en la reunión de expertos se pueden

estructurar en 6 ejes: 1) Fortalecer el compromiso político que permita garantizar los recursos humanos y financieros para una adecuada formulación y ejecución del programa de TB en prisiones; 2) Formular una estrategia nacional para la prevención y control de la TB en prisiones en Chile, con su correspondiente norma técnica; 3) Estandarizar y fortalecer los procedimientos de prevención y control de la TB al interior de los recintos penitenciarios; 4) Capacitación permanente en las estrategias de prevención y control de TB a personal de salud, gendarmes e internos. También se sugiere incorporar contenidos sobre la prevención y control de TB en la escuela de Gendarmería; 5) Establecer un sistema de vigilancia de TB en prisiones (sistemático y fortalecido) y 6) Establecer mecanismos de supervisión y evaluación continua de la estrategia nacional para la prevención y control de la TB en prisiones, internos de gendarmería, así como del programa nacional de TB del Ministerio de Salud.

En suma, los resultados confirman la tesis de que la cárcel es un reservorio para la TB en Chile y que su impacto poblacional será creciente en el tiempo de no mediar intervenciones que modifiquen la situación actual. Además se identifican las principales áreas a intervenir para mejorar el programa de tuberculosis en los centros penitenciarios de nuestro país.

Los desafíos que Chile enfrenta para el control de la TB en prisiones no son distintos a los de otros países. Las altas cifras de TB en los centros penales son una realidad tanto para los países desarrollados, como para los en vías de desarrollo. La condición de encarcelamiento aumenta el riesgo de infectarse y enfermar por TB en una población que por las condiciones en que nacieron y han vivido concentran factores de vulnerabilidad desde antes de ser encarcelados. Para esta población, la TB pasa a ser parte de la condena, situación similar a lo descrito en otros CP en el mundo.

Al igual que en otros países, el mayor riesgo de TB en las prisiones puede ser atribuida a la acción combinada de tres tipos de factores: los determinantes sociales de las personas privadas de libertad, derivados de su origen social en grupos más desaventajados de la población, pero más importantemente debido a las características del ambiente carcelario y a las deficiencias del sistema de atención de salud en la cárcel.

El control de la TB descansa en dos pilares básicos, la detección oportuna de casos y el pronto tratamiento, de manera de eliminar el riesgo de contagio hacia el resto de la población. Diversos factores contribuyen a la tardanza en el diagnóstico, incluyendo la falta de pesquisa al ingreso a la cárcel y los problemas en el acceso a medios diagnósticos, laboratorio y radiografías. Se utilizan recursos externos a gendarmería que en la práctica significan barreras en el acceso. También contribuyen la escasa disponibilidad de recursos humanos y financieros para realizar las actividades. Como en muchos países, en Chile los servicios de salud de las prisiones son independientes del Ministerio de Salud, sin que hasta el momento existan acuerdos formales entre ambas instituciones para las actividades de prevención y control de la TB. Sin embargo, es de esperar que este estudio contribuya a ese fin.

Los resultados del estudio muestran la urgencia en la implementación de estrategias para mejorar la prevención y control de la tuberculosis en los CP. Para esto, es indispensable que las instituciones y actores involucrados, principalmente Gendarmería y el MINSAL, reconozcan la relevancia de este problema y sean capaces de articular un trabajo conjunto y permanente. Las principales áreas de intervención recomendadas por los expertos dicen relación con el fortalecimiento político y normativo, la estandarización de procedimientos y registros, y el establecimiento de mecanismos de supervisión y evaluación. En ello es particularmente relevante el implementar adecuados mecanismos de pesquisa de activa de TB al interior de los CP subsanando las barreras de acceso al diagnóstico pesquisadas en el curso de este trabajo.





## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Moreno R, Saldías F. Capítulo Tuberculosis. In: Cruz Mena E, Moreno Bolton R, editors. Aparato Respiratorio, Fisiología y Clínica (on line). 5° ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile; 2007.
2. Ministerio de Salud de Chile. Estrategia Nacional de Salud 2011-2020. Ministerio de Salud de Chile, editor. Santiago, Chile: Ministerio de Salud de Chile; 2011. 426 p.
3. Zúñiga M. La eliminación de la tuberculosis como problema de Salud Pública . Situación de Chile en el año 2008. *rev chil enf respir*. 2009;25:117–26.
4. Ministerio de Salud Chile. Objetivos Sanitarios de la década 2000-2010. Evaluación al final de período. 2010th ed. Ministerio de Salud Chile, editor. Santiago: Ministerio de Salud de Chile; 2010.
5. Herrera T. La situación de la tuberculosis en Chile y los actuales desafíos. Visita de la OPS al programa de control de la tuberculosis de Chile. *Rev Chil Enf Respir*. 2013;29:46–9.
6. Ministerio de salud de Chile-Programa Nacional de Tuberculosis. TUBERCULOSIS. Informe de Situación en Chile 2014. Santiago de Chile; 2015.
7. World Health Assembly, World Health Organization. Resolution WHA44.8 Tuberculosis Control Programme. 1991. p. 2.
8. World Health Organization. The Global Plan to Stop TB 2011-2015. Transforming the fight towards the elimination of TB. Geneva; 2010.
9. World Health Organization. THE STOP TB STRATEGY. 2006.
10. Stop TB Partnership. Stop TB Partnership | Our History [Internet]. Stop TB Partnership; [cited 2013 Sep 26]. Available from: <http://stoptb.org/about/history.asp>
11. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2010. Nueva York; 2010.
12. Spence DP, Hotchkiss J, Williams CS, Davies PD. Tuberculosis and poverty. *BMJ*. 1993 Sep 25;307(6907):759–61.
13. The Global Fund. Historia - El Fondo mundial de lucha contra el SIDA, la tuberculosis y la malaria [Internet]. [cited 2013 Oct 4]. Available from: <http://www.theglobalfund.org/es/about/history/>
14. World Health Organization. GLOBAL TUBERCULOSIS REPORT 2012. Geneva; 2012.
15. World Health Organization. Global tuberculosis control: epidemiology, strategy, financing. WHO Rep 2009. World Health Organization; 2009;
16. Baussano I, Williams BG, Nunn P, Beggiato M, Fedeli U, Scano F. Tuberculosis incidence in prisons: a systematic review. *PLoS Med*. 2010 Jan;7(12):e1000381.
17. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el control de la tuberculosis en poblaciones privadas de libertad en América Latina y el Caribe [Internet]. 1st ed. Organización Panamericana de la Salud, editor. Washington DC; 2008 [cited 2012 Oct 7]. p. 87. Available from: <http://www1.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/tb-prisiones-guia-ctl.pdf>
18. Reyes H. Pitfalls of TB management in prisons, revisited. *Int J Prison Health*. 2007 Mar;3(1):43–67.
19. Reyes H, Coninx R. Pitfalls of Tuberculosis programmes in prisons. *Br Med J*. 1997;315(7120):1447–50.
20. O’Grady J, Maeurer M, Atun R, Abubakar I, Mwaba P, Bates M, et al. Tuberculosis in prisons: anatomy of global neglect. *Eur Respir J Off J Eur Soc Clin Respir Physiol*. 2011 Oct;38(4):752–4.
21. Vuilleumier A. Comité Internacional de la Cruz Roja América Latina : “ Las cárceles son bolsones de tuberculosis ” [Internet]. 2012 [cited 2013 Aug 8]. p. 4–7. Available from: [www.icrc.org/spa/resources/documents/interview/peru-interview-220310.htm](http://www.icrc.org/spa/resources/documents/interview/peru-interview-220310.htm)
22. Awofeso N. Prisons as social determinants of hepatitis C virus and tuberculosis infections. *Public Health Rep*. 2010;125(4):25–33.
23. Narasimhan P, Wood J, Macintyre CR, Mathai D. Risk factors for tuberculosis. *Pulm Med*. 2013;2013(828939):11.
24. Lönnroth K, Jaramillo E, Williams BG, Dye C, Raviglione M. Drivers of tuberculosis epidemics: the role of risk factors and social determinants. *Soc Sci Med*. 2009 Jun;68(12):2240–6.
25. Coninx R, Maher D, Reyes H, Grzemska M. Tuberculosis in prisons in countries with high prevalence. [Internet]. *BMJ (Clinical research ed.)*. 2000 [cited 2012 Oct 3]. p. 440–2. Available from:

- <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1117551&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
26. Barbour V, Clark J, Jones S, Veitch E. The health crisis of tuberculosis in prisons extends beyond the prison walls. *PLoS Med.* 2010 Jan;7(12):e1000383.
  27. García C C. Tuberculosis en grupos de riesgo en la Región Metropolitana: 2008. *Rev Chil enfermedades Respir.* 2010 Jun;26(2):105–11.
  28. Alves A, Victoria J, Granado M Del, Volz A. Situación de la tuberculosis en centros penitenciarios de las Américas. Washington DC; 2008.
  29. Zúñiga L. La cárcel enferma: consecuencias para reclusos y vigilantes. Santiago; 2010.
  30. Dammert L, Zúñiga L. La cárcel: problemas y desafíos para las Américas. Primera ed. FLACSO-CHILE; 2008. 177 p.
  31. Farga V, Caminero JA. Tuberculosis. Tercera. La Unión Internacional Contra Tuberculosis y, Enfermedades Respiratorias, editors. 2010.
  32. Nelson K, Williams CM. *Infectious Disease Epidemiology: theory and practice*. Third. Nelson KE, Williams CM, editors. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2013. 963 p.
  33. World Health Organization. *Global Tuberculosis report 2015* [Internet]. Geneva, Switzerland; 2015. p. 192. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/191102/1/9789241565059\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/191102/1/9789241565059_eng.pdf)
  34. Muniyandi M, Ramachandran R. Socioeconomic inequalities of tuberculosis in India. *Expert Opin Pharmacother.* Informa UK Ltd London, UK; 2008 Jul 21;9(10):1623–8.
  35. Maher D, Espinal M, Raviglione M. Tuberculosis. In: Detels R, Beaglehole R, Lansang M-A, Gulliford M, editors. *Oxford Textbook of Public Health*. fifth edit. Oxford: Oxford Univ Press; 2009. p. 1213–30.
  36. Gutierrez M, Brisse S, Brosch R, Fabre M, Omas B, Marmiesse M, et al. Ancient origin and gene mosaicism of the progenitor of *Mycobacterium tuberculosis*. *PLoS Pathog.* 2005 Sep;1(1):e5.
  37. World Health Organization. Tuberculosis [Internet]. Fact Sheet N°104. 2012. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/index.html#>
  38. Hargreaves JR, Boccia D, Evans CA, Adato M, Petticrew M, Porter JDH. The social determinants of tuberculosis: from evidence to action. *Am J Public Health.* 2011 Apr;101(4):654–62.
  39. Organización Mundial de la Salud. Equity , social determinants and public health programmes [electronic resource]. Blas E, Sivasankara Kurup A, editors. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010.
  40. The International Committee of the Red Cross. Literature Review on Tuberculosis in Prisons. 2008;1–16.
  41. Noeske J, Ndi N, Mbondi S. Controlling tuberculosis in prisons against confinement conditions: a lost case? Experience from Cameroon. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2011 Feb;15(2):223–7, i.
  42. Lönnroth K, Jaramillo E, Williams B, Dye C, Raviglione M. Tuberculosis, the role of risk factors and social determinants. In: Blas E, Kurup AS, editors. *Equity, Social Determinants and Public Health Programmes* [electronic resource]. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010. p. 219–41.
  43. Barter DM, Agboola SO, Murray MB, Bärnighausen T. Tuberculosis and poverty: the contribution of patient costs in sub-Saharan Africa--a systematic review. *BMC Public Health.* 2012 Jan;12:980.
  44. Holtgrave DR, Crosby RA. Social determinants of tuberculosis case rates in the United States. *Am J Prev Med.* 2004 Feb;26(2):159–62.
  45. Legrand J, Sanchez A, Le Pont F, Camacho L, Larouze B, Pont F Le. Modeling the impact of tuberculosis control strategies in highly endemic overcrowded prisons. *PLoS One.* 2008 Jan;3(5):e2100.
  46. Dara M, Grzemska M, Kimerling M, Reyes H, Zagorskiy A. Guidelines for control of Tuberculosis in Prisons. Tuberculosis Coalition for Technical Assistance and International Committee of the Red Cross. USAID, TB/CTA, ICRC, KNCV, MSH, FHI; 2009. 151 p.
  47. Vinkeles Melchers NVS, van Elsland SL, Lange JMA, Borgdorff MW, van den Hombergh J. State of Affairs of Tuberculosis in Prison Facilities: A Systematic Review of Screening Practices and Recommendations for Best TB Control. Nishiura H, editor. *PLoS One.* Public Library of Science; 2013 Jan;8(1):e53644.
  48. O'Grady J, Hoelscher M, Atun R, Bates M, Mwaba P, Kapata N, et al. Tuberculosis in prisons in sub-Saharan Africa--the need for improved health services, surveillance and control. *Tuberculosis (Edinb).* Elsevier Ltd; 2011 Mar;91(2):173–8.
  49. Eide GE, Heuch I. *Statistical Methods in Medical Research*. Stat Methods Med Res. 2001;10:159–93.
  50. Erdmann C. Using "Population Attributable Fraction" to Understand: To What Extent Can Breast Cancer Incidence Be Attributed to Higher Socioeconomic Status? *Ribb.* 2006;11(3).
  51. Llorca J, Fariñas-Álvarez C, Delgado-Rodríguez M. Fracción atribuible poblacional: cálculo e interpretación.

- Gac Sanit. 2001 Jan;15(1):61–7.
52. Montesinos-López O, Hernández-Suárez C. Modelos matemáticos para enfermedades infecciosas. 2007;49(3).
  53. Vynnycky E, Fine PE. The long-term dynamics of tuberculosis and other diseases with long serial intervals: implications of and for changing reproduction numbers. *Epidemiol Infect.* 1998 Oct;121(2):309–24.
  54. Fraser C, Riley S, Anderson RM, Ferguson NM. Factors that make an infectious disease outbreak controllable. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2004 Apr 20;101(16):6146–51.
  55. Koopman J. Modeling infection transmission. *Annu Rev Public Health.* 2004 Jan;25:303–26.
  56. Ozcaglar C, Shabbeer A, Vandenberg SL, Yener B, Bennett KP. Epidemiological models of Mycobacterium tuberculosis complex infections. *Math Biosci. Elsevier Inc.;* 2012 Feb 29;236(2):77–96.
  57. Blower SM, Mclean AR, Porco TC, Small PM, Hopewell PC, Sanchez MA, et al. The intrinsic transmission dynamics of tuberculosis epidemics. *Nat Med. Nature Publishing Group;* 1995 Aug;1(8):815–21.
  58. Basu S, Stuckler D, Mckee M. Addressing institutional amplifiers in the dynamics and control of tuberculosis epidemics. *Am J Trop Med Hyg.* 2011 Jan;84(1):30–7.
  59. World Health Organization. WHO Position Paper on BCG vaccination. *Wkly Epidemiol Rec Relev épidémiologique Hebd.* 2004;79(4):27–38.
  60. Ministerio de Salud de Chile. Programa Nacional de Control de la Tuberculosis. Tuberculosis informe de situación Chile: 2012. Santiago de Chile; 2013.
  61. Ministerio de Salud Chile. Normas técnicas para el control y la eliminación de la tuberculosis. 2014.
  62. World Health Organization. Tuberculosis Diagnostics Xpert MTB/RIF test [Internet]. 2013 [cited 2014 May 9]. Available from: [http://who.int/tb/publications/Xpert\\_factsheet.pdf?ua=1](http://who.int/tb/publications/Xpert_factsheet.pdf?ua=1)
  63. Ministerio de Salud de Chile. Manual de Organización y Normas Técnicas Programa Nacional de Control de la Tuberculosis. 2005.
  64. Ministerio de salud de Chile-Programa Nacional de Tuberculosis. Manual de organización y Normas Técnicas. Programa Nacional de Tuberculosis 2005. Santiago, Chile; 2005;
  65. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. Guidelines for the Investigation of Contacts of Persons with Infectious Tuberculosis. *MMWR.* 2005;54 (RR15)(DECEMBER):1–37.
  66. Ministerio de Salud de Chile. Reglamento sobre notificación de enfermedades transmsibles de declaración obligatoria. Ministerio de Salud de Chile; p. 5–6.
  67. Porco TC, Blower SM. Quantifying the intrinsic transmission dynamics of tuberculosis. *Theor Popul Biol.* 1998 Oct;54(2):117–32.
  68. Liao C-M, Cheng Y-H, Lin Y-J, Hsieh N-H, Huang T-L, Chio C-P, et al. A probabilistic transmission and population dynamic model to assess tuberculosis infection risk. *Risk Anal.* 2012;32(8):1420–32.
  69. Aguilera XP, González C, Nájera-De Ferrari M, Hirmas M, Delgado I, Olea A, et al. Tuberculosis in prisoners and their contacts in Chile: estimating incidence and latent infection. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2016 Jan;20(1):63–70.
  70. Aguilera X, Hirmas M, Lezaeta L, Gonzalez C, Nájera M, Delgado I, et al. Tuberculosis y prisiones, evaluación del programa de prevención y control en el sistema penitenciario chileno. I Libro Resúmenes II Congreso Chileno de Salud Pública y V Congreso Chileno de Epidemiología 23, 24 y 25 de julio de 2014. Santiago de Chile; 2014. p. 22.
  71. Anderson Oliveira E, do Valle Leone de Oliveira SM, Croda J. Active and latent tuberculosis in prisoners in the Central-West Region of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2013;46(4):515–8.
  72. Baillargeon J, Black S, Pulvino J, Dunn K. Disease profile of Texas prisons inmates. 2002.

## 9. ANEXOS

### 9.1 Cuestionario de Caso



#### FORMULARIO INVESTIGACIÓN DEL CASO

Número de identificación	<input type="text"/>
Fecha Entrevista: ____/____/____	Entrevistador: _____
Nombre del CP: _____	

#### I. IDENTIFICACION

1. Nombres: \_\_\_\_\_ Apellidos: \_\_\_\_\_
2. Apellido Paterno: \_\_\_\_\_ 3. Apellido Materno: \_\_\_\_\_
4. RUT: \_\_\_\_\_ 5. Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

6. Sexo: Hombre (1) / Mujer (2)									
7. Lugar de Nacimiento (comuna y ciudad): _____									
8. Nacionalidad:	10. ¿Ha vivido alguna vez fuera de Chile?								
Chilena (1) (→ p10)	SI (1) (→ p11)								
Otra (2). Cual? _____ (→ p09)	No (2) (→ p12)								
9. ¿Hace cuánto tiempo que vive en Chile?	11. Me podría decir, ¿dónde vivió usted y en cuándo vivió en ese lugar?								
_____ días ( ) meses ( ) años ( )									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lugar</th> <th>Periodo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Lugar	Periodo						
Lugar	Periodo								



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2013 - 2011

Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

## II. CUESTIONARIO CASO

(INTRODUCCIÓN: Explicar los objetivos del proyecto, y la importancia de su participación)

### EDUCACIÓN

12. ¿Cuál es el Nivel Educativo más alto alcanzado por usted?

(a) Nunca estudió	(h) Media científico-humanista
(b) Jardín Infantil/Bala cuna	(i) Media técnico /profesional /comercial/ Industrial o Normalista
(c) <del>Kindergarten</del>	(j) Técnico de nivel superior
(d) Diferencial	(k) Profesional
(e) Básica	(l) <del>Bachiller</del>
(f) Primaria o preparatoria	(m) Magister
(g) Humanidades	(n) Doctorado

13. En ese nivel, ¿cuál fue el último curso que aprobó?

14. ¿Estudia actualmente alguno de los niveles educativos anteriormente expuesto?

(a) Sí  
(b) No

### ETNIA Y ANTECEDENTES LABORALES

15. ¿Se considera usted perteneciente a algún pueblo indígena (originario)?

(a) Mapuche	(g) Diaguita
(b) Aymara	(h) <del>Kawésqar</del>
(c) Rapa-nui	(i) <del>Yagán o Yámana</del>
(d) <del>Likao-Aché</del>	(j) Ninguna
(e) Quechua	(k) Otro (especificar) _____
(f) Colla	

16. Ejerció usted alguna actividad, profesión u oficio antes de entrar a este centro?

(a) Sí Cual \_\_\_\_\_  
(b) No

17. ¿Ha trabajado usted alguna vez como minero, en una mina?

(a) Sí Cuando \_\_\_\_\_  
(b) No

### DIAGNÓSTICO TB ACTUAL

18. ¿Cuándo le confirmaron que tenía tuberculosis? (cuándo le dijeron que el examen era positivo)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ DSS No recuerda / no sabe

19. ¿Cómo detectaron que usted tenía TB?

(a) Consultó porque tenía síntomas  
(b) En un búsqueda activa durante campaña  
(c) Durante el examen de ingreso al centro penitenciario  
(d) Es contacto de un caso con TB

20. ¿Cuándo consultó por primera vez por los síntomas?

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ DSS No recuerda / no sabe

21. ¿Cuántas veces consultó usted por estos síntomas antes que le pidieran el examen de tuberculosis?

(a) Ninguna vez (e) 4 veces  
(b) 1 vez (f) 5 veces



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11 (2072) 2011

Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

(088) No recuerda / no sabe	(c) 2 veces	(g) más de 5 veces
	(d) 3 veces	(088) No recuerda/no sabe

22. Para los que consultaron: ¿Qué síntomas tenía usted cuando consultó?

Para los que fueron pesquisados o eran contactos: ¿Tiene algunos de los siguientes síntomas?

a. Tos	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	h. Pérdida de apetito	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
b. Desde cuándo tiene tos?		i. Baja de peso espontánea	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
c. Desgano con sangre	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	j. ¿Desde cuándo notó usted que empezó a bajar de peso?:	
d. Dolor en el pecho	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	k. Sensación de Fatiga	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
e. Escalofríos	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	l. Sudoración nocturna	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
f. Dolor en la espalda	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	m. Vómitos	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
g. Fiebre	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	n. Otros: _____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

23. Cuando le tomaron el primer examen de expectoración (baciloscopía)?

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (088) No recuerda/no sabe

24. ¿Le tomaron una segunda muestra de expectoración (baciloscopía) a la mañana siguiente?

(a) SI (088) No recuerda/no sabe  
(b) No

25. Donde le tomaron la muestra de expectoración

(a) En su colectivo  
(b) En la enfermería  
(c) En otro lugar. Dónde? \_\_\_\_\_  
(088) No recuerda/no sabe

26. Ese lugar es ventilado o abierto?

(a) SI  
(b) No  
(088) No recuerda/no sabe

27. La persona que le tomó el examen usó una mascarilla y guantes?

(a) SI, solo mascarilla  
(b) SI, solo guantes  
(c) SI, mascarilla y guantes  
(d) No.  
(088) No recuerda/no sabe **AISLAMIENTO**

28. En algún momento lo separaron de sus compañeros (en una sala aislada):

(a) SI, cuando después del examen  
(b) SI, después de que me informaron el diagnóstico  
(c) SI, cuando me hospitalizaron  
(d) SI, en otro momento. Cual? \_\_\_\_\_  
(e) No  
(088) No recuerda/No recuerda

29. Desde que le diagnosticaron la enfermedad, ha tenido que usar mascarilla (puede marcar más de 1 opción)

(a) SI, en el aislamiento  
(b) SI, durante las entrevistas  
(c) SI, durante los traslados  
(d) SI, durante las visitas  
(e) SI, en otras situaciones: \_\_\_\_\_  
(f) No, no me han indicado  
(088) No recuerda/no sabe



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011

Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

#### TRATAMIENTO

30. ¿Está tomando medicamentos para la TB?

- (a) Sí  
(b) No (→ p.36)  
(DS) No recuerda/no sabe

31. ¿Cuándo empezó a tomar medicamentos?

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (DS) No recuerda/no sabe

32. ¿Dónde se los entregan?

- (a) Se los van a dejar a su celda  
(b) Los retira en la enfermería  
(c) Sala hospitalización en enfermería del penal  
(d) Otro  
(DS) No recuerda/no sabe

33. ¿Cada cuánto tiempo se los entregan?

- (a) Todos los días  
(b) Una vez a la semana  
(c) Una vez al mes  
(d) Otro  
(DS) No recuerda/no sabe

34. ¿Está el paramédico o enfermero presente cuando usted se toma los medicamentos, o se los dan para que se los tome solo?

- (a) Sí, lo toma bajo supervisión  
(b) No, se lo dan para que lo tome solo  
(DS) No recuerda/no sabe

#### DIAGNÓSTICO ANTERIOR DE TB

35. ¿Alguna vez en su vida le habían diagnosticado tuberculosis antes de este episodio?

- (a) Sí (DS) No recuerda/no sabe  
(b) No (→ p.41)

36. Cuando le hicieron ese diagnóstico?

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (DS) No recuerda/no sabe

37. ¿Recuerda usted en qué lugar de su cuerpo tenía la tuberculosis?

- (a) Pulmonar  
(b) Laringea  
(c) Traqueal o bronquial  
(d) Extrapulmonar:

Localización: \_\_\_\_\_

(DS) No recuerda/no sabe

38. Recuerda en qué centro de salud le hicieron el diagnóstico de tuberculosis?

- (a) Sí. Cual: \_\_\_\_\_  
(b) No  
(DS) No recuerda/no sabe

39. Completó el tratamiento para tuberculosis?

- (a) Sí (DS) No recuerda/no sabe  
(b) No

40. Le dieron de alta de la tuberculosis?

- (a) Sí (DS) No recuerda/no sabe  
(b) No



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/G073 2011

Delimitantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

**CONTACTO CON CASO DE TB ANTERIORE**

41. ¿Usted conoce o ha estado en contacto con alguna persona que tenga o haya tenido TB?

- (a) Sí  
 (b) No (→ p.45)

Me podría decir quién era esta persona, dónde estaban cuando ella/ella estaba enfermo y cuando ocurrió?

42. Quién? (1) (a) Familiar: madre, padre, hermanos, hijos, esposa(o) (b) Amigo (c) Otros internos (quién?)	43. Dónde (lugar)	44. Cuando, en qué fecha más o menos?

**ANTECEDENTE MÓRBIDO**

45. ¿Alguna vez le han diagnosticado alguna de las siguientes enfermedades?

a. Diabetes	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	h. Silicosis	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO
b. Insuficiencia Renal	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	i. Enfermedad mental o demencia	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO
c. VIH	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	j. Extracción total o parcial del estómago (Gastrectomía)	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO
d. Cáncer	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	k. Cirugía para obesidad (Bypass yayuno [es])	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO
e. Cáncer linfoático	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	l. Síndrome de mala absorción	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO
f. Cáncer de cabeza y cuello	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	m. Desnutrición:	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO
g. Otros cánceres: cuáles	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO	n. Otras: Cuáles	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO





VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

**FACTORES DE RIESGO**

46. Ha tenido tratamientos prolongados con corticoides:  
 (a) Sí  
 (b) No (→ p.46)

47. Por qué le dieron ese tratamiento?

48. Usted fuma?  
 (a) Sí  
 (b) No (→ p.57)

49. Cuánto cigarrillos fuma usted al día:

50. Desde qué edad fuma usted:

51. Antes de entrar usted a este centro, usted consumía alcohol?  
 (a) Sí  
 (b) No (→ p.54)

52. Con qué frecuencia usted consumía alcohol (pp/rr)?  
 (a) Diariamente  
 (b) Semanal. N° veces a la semana:  
 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  
 (c) Mensual. N° veces al mes:  
 | 1 | 2 | 3 |

53. Cuántos vasos bebía usted en esas ocasiones?  
 Vasos      Hasta la embriaguez

54. Antes de entrar a este centro consumía usted drogas?  
 (a) Sí  
 (b) No (→ p.55)

55. Que drogas consume (o consumió) y con qué frecuencia?

Droga		Diario	N° veces semana	N° veces mes
(a) Marihuana	Sí ( ) No ( )			
(b) Cocaína	Sí ( ) No ( )			
(c) Pasta base	Sí ( ) No ( )			
(d) Pastillas (benzodiazepinas)	Sí ( ) No ( )			
(e) Inyectables	Sí ( ) No ( )			
(f) Heroína	Sí ( ) No ( )			
(g) Otra: _____	Sí ( ) No ( )			

56. Ha estado usted alguna vez en situación de calle, es decir, en una situación en la que no tenía una residencia fija y pernoctaba en lugares públicos y/o privados, que no tienen las características básicas de una vivienda aunque cumplen con esa función?

(a) Sí cuando \_\_\_\_\_  
 (b) No  
 (DS) No recuerda/no sabe

57. Ha dormido alguna vez en albergues u hospedería  
 (a) Sí cuando \_\_\_\_\_  
 (b) No  
 (DS) No recuerda/no sabe

58. Solo para mujeres: ¿Está embarazada o en período puerperio (40 días después del parto)?  
 (a) Sí  
 (b) No  
 (DS) No recuerda/no sabe

59. Sin contar esta internación, ha estado usted en algún centro penitenciario con anterioridad?  
 (a) Sí  
 (b) No  
 (DS) No recuerda/no sabe



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2013 - 2014

Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

60. ¿Cuánto tiempo lleva usted en este centro?  
\_\_\_\_\_ (días/meses/años)

61. Antes de estar en este centro, había estado usted recluido en otra parte?

- (a) Sí  
(b) No (→p.63)

62. En qué lugar(es) estuvo usted recluido y cuando?

Lugar (CP)	Cuando	Cantidad de tiempo (meses/años)

63. Cuando usted ingresó a este centro, se le realizó una evaluación o examen médico?

- (a) Sí  
(b) no  
(DS) No recuerda/no sabe

64. Se le ofreció realizar un examen de VIH cuando ingresó a este centro?

- (c) Sí  
(d) No  
(DS) No recuerda/no sabe

65. Desde que ingresó a este centro, alguna vez se le ha hablado a usted sobre la tuberculosis?

- (c) Sí  
(d) No  
(DS) No recuerda/no sabe

66. Mientras usted ha estado aquí, ha habido alguna campaña de detección de tuberculosis, es decir, han buscado personas con tos y les han tomado examen en personas que no han consultado?

- (a) Sí. Cuando? \_\_\_\_\_  
(b) No  
(DS) No recuerda/no sabe

#### IDENTIFICACION DE CONTACTOS

Como le señaló al comienzo de la entrevista, la tuberculosis es una enfermedad transmisible. Es posible que a su alrededor existan otras personas que tengan también esta infección. Por ello es necesario conocer a las personas con las que usted ha estado con mayor frecuencia en los últimos tres meses, para poder identificarlas.

67. Me podría indicar los nombres de los internos con los que usted duerme (comparte pieza)?

Nombre	Sobrenombre/Alias
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2012 - 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	

68. Me podría indicar los nombres de los internos con los que usted vive o está durante el día?  
 (En caso de internos en régimen abierto: Me podría indicar los nombres de las personas que viven con usted? Y dónde las puedo encontrar?)



Nombre	Sobrenombre/Alias (lugar en régimen abierto)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	

No vivo con ningún interno



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

68. Me podría indicar los nombres de los internos con los que usted vive o está durante el día?  
 (En caso de internos en régimen abierto: Me podría indicar los nombres de las personas que viven con usted? Y dónde las puedo encontrar?)

Nombre	Sobrenombre/Alias (lugar en régimen abierto)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	

No vivo con ningún interno



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

69. ¿Usted se relaciona habitualmente con funcionarios de gendarmería en algún momento de su actividad diaria ?  
 ( a ) Si  
 ( b ) No (→ p.71)

70. Me podría indicar los nombres de los gendarmes con los que usted se relaciona con más frecuencia?

Nombre	Nombre
1.	6
2.	7
3.	8
4.	9
5.	10

71. ¿Usted Recibe visitas?  
 ( a ) Si  
 ( b ) No (→ p.74)

72. Cuáles son los visitantes que usted ha recibido con mayor frecuencia en los últimos 3 meses? (no se olvide de las guaguas y niños pequeños)

Nombre	Parentesco	Teléfono de contacto	Fecha próxima visita
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

73. Lo visitan a usted niños menores de 14 años?  
 ( a ) Si (→ verificar que estén en el listado de visitas p.69) (b) No



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

74. Usted realiza alguna actividad dentro del centro, como talleres, deporte, actividad religiosa u otra?  
 (a) Si  
 (b) No (→ p.76)

75. Si es si, nómbrame por favor a las personas con las que usted se junta en esas actividades

Nombre	Actividad
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

76. Hay otras personas con las que se relacione frecuentemente dentro del centro que no estén en ninguno de los grupos que hemos recorrido?  
 (a) Si  
 (b) No (→ Fin entrevista caso)

77. Por favor, nómbrelas y señale en qué lugar se reúne con ellas.

Nombre	Lugar
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

**Muchas Gracias!**



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

**DESCRIPCIÓN DE LA CELDA ACTUAL (DORMITORIO)**

160. Horas de permanencia en la celda:  
 Hora de desencierro: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Hora de encierro: \_\_\_\_:\_\_\_\_

161. N° personas en el dormitorio

162. Medidas de la celda:  
 (a) Ancho \_\_\_\_\_ m  
 (b) Largo: \_\_\_\_\_ m  
 (c) Alto: \_\_\_\_\_ m  m<sup>3</sup>

163. Tipo y número de de catres:

Tipo	Cantidad
(a) Cama individual	<input type="text"/>
(b) Camarotes dobles	<input type="text"/>
(c) Camarotes triples	<input type="text"/>
(d) Camarotes cuádruples	<input type="text"/>

164. Distancia entre los catres: \_\_\_\_mt/cm

165. Número de ventanas: \_\_\_\_\_

166. Medidas de las ventanas (si hay más de 1 ventana numerar según croquis)

Numero	Ancho (cm)	Alto (cm)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ventilación de la celda:

167. Las ventanas están:  
 (a) Sin vidrios (permanentemente abiertas)  
 (b) Sin vidrios, pero cubiertas con cartones, toallas, sábanas, etc. (cerradas) Ventana  
 (c) Con vidrio y cerradas. Ranura  
 (d) otro

168. Medidas de la puerta  
 (a) Ancho \_\_\_\_\_ m  
 (b) Largo: \_\_\_\_\_ m

**DESCRIPCIÓN DEL COLECTIVO** No corresponde

169. N° personas en el colectivo

170. Medidas del colectivo:  
 (a) Ancho \_\_\_\_\_ m  
 (b) Largo: \_\_\_\_\_ m  
 (c) Alto: \_\_\_\_\_ m  m<sup>3</sup>

171. N° dormitorios en el colectivo:

172. Número de ventanas:

173. Medidas de las ventanas (si hay más de 1 ventana numerar según croquis)

N°	Ancho (cm)	Alto (cm)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

174. Las ventanas están:  
 (e) Sin vidrios (permanentemente abiertas)  
 (f) Sin vidrios, pero cubiertas con cartones, toallas, sábanas, etc. (cerradas) Ventana  
 (g) Con vidrio y cerradas. Ranura  
 (h) otro

175. Medidas de la puerta  
 (c) Ancho \_\_\_\_\_ m  
 (d) Largo: \_\_\_\_\_ m



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

### DESCRIPCIÓN DEL PATIO

176. Medidas del patio  
 (a) Ancho: \_\_\_\_\_ m  
 (b) Largo: \_\_\_\_\_ m  
 (c) Alto: \_\_\_\_\_ m

m<sup>3</sup>

177. El lugar es:  
 (a) Abierto  
 (b) Cerrado

### SALIDAS ULTIMOS 3 MESES

178. Ha realizado salidas en los últimos 3 meses:  
 (a) Si (099) No hay información  
 (b) No

179. Lugar	180. Fecha

### VISITAS ÚLTIMOS 3 MESES

181. Periodicidad régimen de visitas:  
 (a) Dos veces a la semana  
 (b) Una vez a la semana  
 (c) Mensual  
 (d) Ninguna  
 (e) No corresponde

182. Cuánto dura cada visita?  
 (a) Hora inicio: \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 (b) Hora término: \_\_\_\_:\_\_\_\_

183. N° visitantes recibidos

184. N° visitantes recibidos después del diagnóstico:

185. Registrar visitas en los últimos 3 meses: familiares, amigos (No olvidar niños)

Nombre	Relación	Teléfono	Dirección	Cuándo vendrá esa persona a visitarlo nuevamente
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				





VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

#### CONTACTOS INTERNOS

186. Registrar internos que duermen en la misma carreta del caso

1.	16.
2.	17.
3.	18.
4.	19.
5.	20.
6.	21.
7.	22.
8.	23.
9.	24.
10.	25.
11.	26.
12.	27.
13.	28.
14.	29.
15.	30.



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

187. Registrar otros internos que tengan relación con el caso.

1.	11
2.	12
3.	13
4.	14
5.	15
6.	16
7.	17
8.	18
9.	19
10.	20

188. Registrar gendarmes que hayan estado en contacto con el caso en el los últimos 3 meses

1.	11
2.	12
3.	13
4.	14
5.	15
6.	16
7.	17
8.	18
9.	19
10.	20



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

189. Registrar personal de salud, abogados y otras personas que hayan tenido contacto con el caso  
 Otros contactos no presos

Nombre	Actividad/profesión/lugar
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Adjuntar Croquis Celda:

Adjuntar Croquis Patio:

## 9.2 Cuestionario de contactos



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

## FORMULARIO INVESTIGACION DE CONTACTOS

Número de identificación:		Tipo de contacto:	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	01 Interno	<input type="checkbox"/>
N° caso	N° contacto	02 Interno-Mazo enfermería	<input type="checkbox"/>
		03 Funcionario Gendarmería	<input type="checkbox"/>
		04 Equipo de salud	<input type="checkbox"/>
		05 Visita	<input type="checkbox"/>
Fecha Entrevista: ____/____/____		Entrevistador: _____	
Nombre CP: _____			

## I. IDENTIFICACION

1. Nombres: \_\_\_\_\_, Alias: \_\_\_\_\_
2. Apellido Paterno: \_\_\_\_\_ 3. Apellido Materno: \_\_\_\_\_
4. RUT: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ 5. Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

6. Sexo: Hombre (1) / Mujer (2)									
7. Lugar de Nacimiento (comuna y ciudad): _____									
8. Nacionalidad:	10. ¿Ha vivido alguna vez fuera de Chile?								
Chilena (1) (→ p10)	Si (1)								
Otra (2) CUAL? _____ → p09	No (2) (→ p12)								
9. ¿Hace cuánto tiempo que vive en Chile?	11. Me podría decir, ¿dónde vivió usted y en cuándo vivió en ese lugar?								
_____ días ( ) meses ( ) años ( )									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lugar</th> <th>Periodo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Lugar	Periodo						
Lugar	Periodo								

12. Teléfono de contacto (visitas y gendarmes): Fijo \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
 Celular: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2013 - 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

## II. CUESTIONARIO CONTACTO

(INTRODUCCIÓN: Explicar los objetivos del proyecto, y la importancia de su participación)

### EDUCACIÓN

13. ¿Cuál es el Nivel Educativo más alto alcanzado por usted?

(a) Nunca asistió	(h) Media científico-humanista
(b) Jardín Infantil/Bala cuna	(i) Media técnico /profesional /comercial/ Industrial o Normalista
(c) <del>Kindergarten</del>	(j) Técnico de nivel superior
(d) Diferencial	(k) Profesional
(e) Básica	(l) <del>Costura</del>
(f) Primaria o preparatoria	(m) Magister
(g) Humanidades	(n) Doctorado

14. En ese nivel, ¿cuál fue el último curso que aprobó?

0 1 2 3 4 5 6 7 8

15. ¿Estudia actualmente alguno de los niveles educativos anteriormente expuesto?

(a) Sí  
(b) No

### ETNIA Y ANTECEDENTES LABORALES

16. ¿Se considera usted perteneciente a algún pueblo indígena (originario)?

(a) Mapuche	(g) <del>Disguita</del>
(b) Aymara	(h) <del>Caupolican</del>
(c) Rapa-nui	(i) <del>Yagán o Yámana</del>
(d) <del>Likán Antu</del>	(j) Ninguna
(e) Quechua	(k) Otro (especificar) _____
(f) Colla	

17. (Solo para internos) Ejerció usted alguna actividad, profesión u oficio antes de entrar a este centro?

(a) Sí Cual \_\_\_\_\_  
(b) No

18. ¿Ha trabajado usted alguna vez como minero, en una mina?

(a) Sí Cual \_\_\_\_\_  
(b) No

### ANTECEDENTES DE RECLUSIÓN

19. ¿Cuánto tiempo lleva usted en este centro?

\_\_\_\_\_ (días/meses/años)

20. ¿Cuánto tiempo en total ha estado usted recluso?

\_\_\_\_\_ (días/meses/años)



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Delimitantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

#### DIAGNÓSTICOS ANTERIORES DE TB

21. ¿Alguna vez en su vida le han diagnosticado tuberculosis?  
 (a) Sí (088) No recuerda/no sabe  
 (b) No (→ p.27)
22. Cuando tuvo la tuberculosis?  
 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (088) No recuerda/no sabe
23. Recuerda en qué centro de salud le hicieron el diagnóstico de tuberculosis?  
 (a) Sí. Cual: \_\_\_\_\_  
 (b) No  
 (088) No recuerda/no sabe
24. Completó el tratamiento para tuberculosis?  
 (a) Sí (088) No recuerda/no sabe  
 (b) No
25. Lo dieron de alta de la tuberculosis?  
 (a) Sí (088) No recuerda/no sabe  
 (b) No
26. ¿Recuerda usted en qué lugar de su cuerpo tenía la tuberculosis?  
 (a) Pulmonar  
 (b) Laringea  
 (c) Traqueal o bronquial  
 (d) Extrapulmonar: Localización: \_\_\_\_\_  
 (088) No recuerda/no sabe

#### PRESENCIA DE SÍNTOMAS ACTUALES

27. ¿Tiene usted actualmente los siguientes síntomas?

a. Tos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	h. Pérdida de apetito	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
b. Desde cuándo tiene tos?	_____	i. Baja de peso espontánea	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
c. Desgano con sangre	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	j. ¿Desde cuándo notó usted que empezó a bajar de peso?:	_____
d. Dolor en el pecho	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	k. Sensación de Fatiga	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
e. Escalofríos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	l. Sudoración nocturna	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
f. Dolor en la espalda	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	m. Vómitos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
g. Fiebre	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	n. Otros: _____	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO

#### ANTECEDENTES MÓRBIDOS

28. ¿Ha tenido alguna de las siguientes enfermedades?

a. Diabetes	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	h. Silicosis	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
b. Insuficiencia Renal	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	i. Enfermedad mental o demencia	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
c. VIH	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	j. Extracción total o parcial del estómago (Gastrectomía)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
d. Cáncer	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	k. Cirugía para obesidad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
e. Cáncer linfático	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	l. Síndrome de mala absorción	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
f. Cáncer de cabeza y cuello	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	m. Desnutrición:	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO
g. Otros cánceres: cuales	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO	n. Otras: Cuáles	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> NO



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2012 - 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

### FACTORES DE RIESGO

29. Ha tenido tratamientos prolongados con corticoides:

- (a) Sí  
 (b) No (→ p.31)

30. Por qué le dieron ese tratamiento?

31. Usted fuma?

- (a) Sí  
 (b) No (→ p.34)

32. Cuánto cigarrillos fuma usted al día:

33. Desde qué edad fuma usted:

 años

34. Antes de entrar usted a este centro, usted consumía alcohol?

- (a) Sí  
 (b) No (→ p.37)

35. Con qué frecuencia usted consumía usted alcohol?

- (a) Diariamente  
 (b) Semanal. N° veces a la semana:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

- (c) Mensual. N° veces al mes:

| 1 | 2 | 3 |

36. Cuántos vasos bebía usted en esas ocasiones?

 Vasos

 Hasta la embriaguez

37. Antes de entrar a este centro consumía usted drogas?

- (a) Sí  
 (b) No (→ p.32)

38. Que drogas consume (o consumía) y con qué frecuencia?

Droga		Diano	N° veces semana	N° veces mes
(a) Marihuana	Sí ( ) No ( )			
(b) Cocaína	Sí ( ) No ( )			
(c) Pasta base	Sí ( ) No ( )			
(d) Pastillas (benzodiazepinas)	Sí ( ) No ( )			
(e) Inyectables	Sí ( ) No ( )			
(f) <u>Neopren</u>	Sí ( ) No ( )			
(g) Otra: _____	Sí ( ) No ( )			

39. Ha estado usted alguna vez en situación de calle, es decir, en una situación en la que "no tenía una residencia fija y pernoctaba en lugares públicos y/o privados, que no tienen las características básicas de una vivienda aunque cumplen con esa función":

- (a) Sí cundo? \_\_\_\_\_  
 (b) No  
 (DS) No recuerda/no sabe

40. Ha dormido alguna vez en albergues u hospedería

- (a) Sí cundo? \_\_\_\_\_  
 (b) No  
 (DS) No recuerda/no sabe

41. Solo para mujeres: ¿Está embarazada o en periodo puerperal (40 días después del parto)?

- (a) Sí  
 (b) No  
 (DS) No recuerda/no sabe



VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011

Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

**Exposición al caso índice**

42. Qué relación tiene usted con .....(NOMBRE DEL CASO)

- |  |                  |
|--|------------------|
| (a) Comparte dormitorio                        | (g) Pareja       |
| (b) Comparte colectivo                         | (h) Hijo         |
| (c) Comparte durante el día                    | (i) Madre        |
| (d) Compartiere otras actividades en el centro | (j) hermano,     |
| (e) Gendarme                                   | (k) Amigo,       |
| (f) Personal de salud                          | (l) Otros: _____ |

43. En qué lugar estuvo usted con el caso en los últimos tres meses:

Lugar	Cuántas horas al día está usted con el caso?	¿Desde cuándo se junta con el caso? (especificar días, meses, años)
Celda		
Domicilio		
Enfermería		
Otros		

**CONTACTO CON OTROS CASOS DE TBC (APARTE DEL CASO ÍNDICE)**

44. ¿Alguna vez ha conocido o tenido contacto con otros casos de TB?

- (a) Sí  
(b) No (→ p.42)

¿Me podría decir quién era esta persona, dónde estaban y cuando ocurrió?

45. Quién? (*)	46. Donde (lugar) estaba la persona enferma	47. Cuando, en qué fecha más o menos?
01 Familiar: madre, padre, hermanos, hijos, esposa(o)		
02 Amigos		
03 Otros internos (quién?)		





VIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación en Salud FONIS, SA11/2073 2011  
 Determinantes de la transmisión de la tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile

**CONTACTO 8 (RED SOCIAL)**

48. <u>Solo internos</u> ¿Cuántas personas duermen en su dormitorio, incluyéndose usted?	<input type="text"/>
49. <u>Solo internos</u> ¿Cuántas visitas ha recibido usted en los últimos 3 meses? Dígame aquellas que los viene a ver con mayor frecuencia. (hacer que el entrevistado revise quienes lo vienen a ver)	<input type="text"/>
50. <u>Visitas, carceleros y personal de salud:</u> ¿Con cuántas personas vive usted bajo el mismo techo, incluyendo guaguas, niños y ancianos, y usted mismo?	<input type="text"/>
51. <u>Visitas, carceleros y personal de salud:</u> ¿Con cuántas personas trabaja o estudia usted en un mismo recinto?	<input type="text"/>
52. <u>Todos:</u> ¿Con cuántas personas desarrolla usted otras actividades, incluyéndose usted:	
Talleres	<input type="text"/>
Cursos	<input type="text"/>
Actividades deportivas	<input type="text"/>
Otras actividades sociales	<input type="text"/>

Fin cuestionario contacto

Observaciones:

### 9.3 Acta de aprobación comité de ética

FACULTAD DE MEDICINA  
CLINICA ALEMANA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO  
CENTRO DE BIOÉTICA  
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

#### ACTA DE APROBACIÓN

FECHA: Santiago, 25 de Agosto de 2011

Proyecto: "Determinantes de la transmisión de la TBC en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile"

Investigador Responsable: Dra. Ximena Aguilera

Institución: Universidad del Desarrollo

Número de Estudio asignado por Comité de Ética de la Investigación CAS-UDD: 2011-38

Los siguientes documentos han sido analizados a la luz de los postulados de la declaración de Helsinki, de la Guía Internacional de Ética para la Investigación Biomédica que involucra sujetos humanos CIOMS 2002, y de las Guías de Buena Práctica Clínica de ICH 1996:

1. Proyecto: "Determinantes de la transmisión de la TBC en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile"
2. Formulario de Consentimiento Informado para Caso Índice versión 1.0, fechado Agosto de 2011
3. Formulario de Consentimiento Informado para Contactos versión 1.0, fechado Agosto de 2011
4. Curriculum vitae del investigador principal y co-investigadores

Propósito del estudio: Identificar los determinantes de la transmisión de la Tuberculosis en la población privada de libertad y su impacto como reservorio para la población general de Chile.

Sobre la base de esta información, el Comité se ha pronunciado de la siguiente manera sobre los siguientes aspectos éticos:

- Utilidad del protocolo para los participantes, la sociedad o el conocimiento: estudio que realizará un gran aporte en una materia que no ha sido estudiada previamente y que tiene un impacto importante en la salud de la población nacional.

**FACULTAD DE MEDICINA  
CLINICA ALEMANA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO  
CENTRO DE BIOÉTICA  
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

- Evaluación riesgo/beneficio: adecuada
- Protección a los participantes:
  - a. Población vulnerable: se trata de población privada de libertad de nuestro país.
  - b. Libertad para participar: asegurada a través de la utilización de Formulario de Consentimiento Informado para los casos índices y para sus contactos.
  - c. Confidencialidad: resguardada, se anonimizarán los datos obtenidos en la investigación
  - d. Cobertura de costos del estudio: no existen costos adicionales para los pacientes del estudio.
  - e. Cobertura de eventuales eventos adversos serios: no aplica.

Por lo tanto, el Comité de Ética considera que el estudio está bien justificado, que no hay objeciones para la realización del estudio propuesto y por ende otorga su aprobación.

Conjuntamente, el comité solicita que:

- El investigador utilice el formulario de consentimiento informado con el timbre y fecha de aprobación del comité en los pacientes que serán enrolados en su institución.
- Los reportes de eventos adversos y enmiendas se entreguen al comité en conjunto con una opinión personal del investigador sobre la relevancia de ellos en el proyecto, los riesgos y la voluntariedad del paciente.
- Una vez finalizado el proyecto, el comité deberá ser informado de los resultados del estudio.



**Dr. Marcial Osorio**  
Presidente  
Comité de Ética



**Srta. Carolina Bustos**  
Secretaria Ejecutiva  
Comité de Ética

MO/CB/rm  
Cc.: - Dra. Verónica Olaverria, Unidad de Ensayos Clínicos, Clínica Alemana  
-Archivo.



FACULTAD DE MEDICINA  
CLINICA ALEMANA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO  
CENTRO DE BIOÉTICA  
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Los siguientes miembros del Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo participaron en el análisis de los proyectos revisados en la sesión del 25 de Agosto, 2011:

**Marcial Osorio**  
Médico Cirujano,  
Presidente del Comité de Investigación

**Juan Pablo Beca**  
Médico Cirujano, Clínica Alemana de Santiago

**Carolina Bustos**  
Enfermera Matrona,  
Secretaria Ejecutiva del Comité de Investigación

**Gladys Bórquez**  
Médico Cirujano, Hospital del Profesor



**Dr. Marcial Osorio**  
Presidente  
Comité de Ética de la Investigación



## 9.4 Consentimiento Informado caso índice



### CONSENTIMIENTO INFORMADO CASO INDICE

#### DETERMINANTES DE LA TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS EN LA POBLACIÓN PRIVADA DE LIBERTAD Y SU IMPACTO COMO RESERVORIO PARA LA POBLACIÓN GENERAL DE CHILE

El Centro de Epidemiología y Políticas de Salud de la Universidad del Desarrollo junto a Gendarmería de Chile, el Instituto de Salud Pública, la Organización Panamericana de la Salud y la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud, se encuentran realizando una investigación que busca conocer la situación de la Tuberculosis en las personas privadas de libertad y sus contactos personales.

A usted se le ha diagnosticado recientemente Tuberculosis activa. La Tuberculosis es una enfermedad que tiene tratamiento con antibióticos, en forma gratuita, garantizada por el Estado de Chile. El tratamiento oportuno y bien llevado tiene éxito en prácticamente todos los casos.

Esta es una enfermedad de tipo infeccioso que se transmite por vía respiratoria, y por ello existe la probabilidad de que usted haya contagiado a otras personas con quienes ha compartido el mismo ambiente en los meses recientes. Por ello, se recomienda buscar a estas personas con quien usted ha compartido (los contactos) para ofrecerles realizar exámenes que permitan confirmar o descartar la presencia de la infección y así ingresar a tiempo al tratamiento. La búsqueda de los contactos de cada caso es parte de las acciones normadas para el control de la tuberculosis en Chile por el Ministerio de Salud, y todas ellas se realizan sin costo para las personas. A cada persona contactada se le ofrecerá gratuitamente el examen, así como los tratamientos que llegue a necesitar, lo que en definitiva irá en beneficio de la salud de cada uno de ellos.

Al mismo tiempo es importante conocer sus condiciones de salud y de vida que pudieran haber facilitado el que Usted enfermara.

#### ¿QUÉ TENGO QUE HACER PARA PARTICIPAR?

La participación en este estudio es completamente libre y voluntaria. El rechazo a participar no significa modificaciones en su atención habitual en el centro penitenciario.

Para participar solo debe contestar un cuestionario en que se les preguntará por sus antecedentes de salud y personales relacionados con su enfermedad, también se le preguntará por las personas con quienes ha compartido (es decir ha estado en un mismo recinto) durante

Versión 1.0 /Agosto 2011

Iniciales (de quien toma el consentimiento) \_\_\_\_\_



los últimos 3 meses antes de su diagnóstico. Este listado puede incluir otros internos, a sus familiares o visitas y el personal de Gendarmería.

Para conocer con quienes ha compartido se le pedirá responder un cuestionario. Una persona capacitada le realizará una serie de preguntas donde se identificará a la persona, lugar donde ha compartido, tiempo en que han estado juntos en el mismo ambiente/habitación, entre otras.

Si acepta, le solicitaremos confirmar su decisión de contestar el cuestionario mediante la firma de este consentimiento.

#### ¿QUÉ PASA CON MIS DATOS PERSONALES Y LA INFORMACIÓN QUE ENTREGO?

Los datos recogidos sólo serán de conocimiento del equipo investigador y serán tratados de forma anónima. No se utiliza el nombre de los(as) participantes, ni ninguna otro tipo de información donde usted pueda ser identificado(a).

#### ¿A QUIÉN LLAMO SI TENGO PREGUNTAS?

Si tiene alguna pregunta sobre el estudio, puede contactarse con el Dr. Gastón Rodríguez de gendarmería. La investigadora responsable es la Dra. Ximena Aguilera y se le puede contactar en el teléfono 3279509 entre lunes y viernes.

Si tiene preguntas sobre sus derechos como participante, puede llamar al Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad del Desarrollo al teléfono 3279157.

He leído (o alguien me ha leído) la información de este consentimiento y acepto voluntariamente participar de este estudio.

\_\_\_\_\_  
Nombre completo de la participante

\_\_\_\_\_  
Firma de la participante

\_\_\_\_\_  
Fecha

Versión 1.0 /Agosto 2011

Iniciales (de quien toma el consentimiento) \_\_\_\_\_



## 9.5 Consentimiento Informado contactos



### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA CONTACTOS DEL CASO ÍNDICE

#### DETERMINANTES DE LA TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS EN LA POBLACIÓN PRIVADA DE LIBERTAD Y SU IMPACTO COMO RESERVORIO PARA LA POBLACIÓN GENERAL DE CHILE

El Centro de Epidemiología y Políticas de Salud de la Universidad del Desarrollo junto a Gendarmería de Chile, el Instituto de Salud Pública, la Organización Panamericana de la Salud y la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud, se encuentran realizando una investigación que busca conocer la situación de la Tuberculosis en las personas privadas de libertad.

Usted ha estado en contacto, es decir ha compartido con una persona recientemente diagnosticada con Tuberculosis activa. Esta es una enfermedad de tipo infeccioso que se transmite por vía respiratoria, y por ello existe la probabilidad de que usted se haya contagiado. La Tuberculosis es una enfermedad que tiene tratamiento con antibióticos, en forma gratuita, garantizada por el Estado de Chile. El tratamiento oportuno y bien llevado tiene éxito en prácticamente todos los casos, por ello se recomienda buscar a los contactos de cada caso para ofrecerle realizar exámenes que permitan confirmar o descartar la presencia de la infección y así ingresar a tiempo al tratamiento. La búsqueda de los contactos de cada caso es parte de las acciones normadas para el control de la tuberculosis en Chile por el Ministerio de salud.

Como parte de este proyecto de investigación a usted se le ofrece la posibilidad de realizar un examen de laboratorio que permite saber si usted está infectado con la Tuberculosis y un cuestionario. El examen se procesará en la Clínica Alemana de Santiago.

- Si el examen es negativo quiere decir que usted no está infectado.
- Si el examen es positivo, quiere decir que usted tiene la infección, pero no necesariamente está enfermo. En este caso será derivado a una evaluación médica con radiografía de tórax y exámenes de esputo (desgarro) para saber si tiene la enfermedad (sin costo para usted). Si no está enfermo, pero si tiene la infección, se le ofrecerá seguir un tratamiento antibiótico gratuito para quedar libre de la infección (este tratamiento se llama quimioprofilaxis y sigue las normas del Programa Nacional de Tuberculosis), así no habría riesgo de que usted desarrolle la tuberculosis más adelante. Si tiene la enfermedad será derivado para el tratamiento correspondiente, de acuerdo a las normas del Programa Nacional de Tuberculosis, reiterando que el tratamiento de la Tuberculosis es un derecho de los ciudadanos y no tiene costo alguno para los afectados.

Versión 1.0 / Agosto 2011

Iniciales (de quien toma el consentimiento) \_\_\_\_\_



**¿QUÉ TENGO QUE HACER PARA PARTICIPAR?**

La participación en este estudio es completamente libre y voluntaria. El rechazo a participar no significa modificaciones en su atención habitual en el centro penitenciario.

Un profesional capacitado le realizará la toma de muestra y las preguntas del cuestionario. Estas preguntas buscan obtener información en relación a su situación de salud y otros antecedentes que puedan afectar el riesgo de contraer la tuberculosis.

La muestra de sangre busca conocer la presencia del microorganismo (bacteria) causante de la Tuberculosis.

Si acepta, le solicitaremos confirmar su decisión mediante la firma de esta carta de consentimiento.

**¿CUÁLES SON LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LAS QUE SE REALIZARÁ EL EXAMEN?**

Todo el material (jeringas, agujas, frascos, algodón y gasas) que se usa, es nuevo, limpio y desechable.

**¿QUÉ PASA CON MIS DATOS PERSONALES Y LA INFORMACIÓN QUE ENTREGO?**

Los datos recogidos sólo serán de conocimiento del equipo investigador y serán tratados de forma anónima. No se utiliza el nombre de los(as) participantes, ni ninguna otro tipo de información donde usted pueda ser identificado(a).

El resultado del examen será informado a usted por personal de salud del equipo investigador .

**¿QUÉ MOLESTIAS PUEDO SENTIR?**

Puede sentir molestias propias del examen de sangre (pinchazo en el brazo). La cantidad de sangre que se le extraerá es muy baja (menos de 1 cucharada sopera) y no le hará daño a su salud. Algunas personas podrían quedar con un pequeño hematoma (moretón) en el lugar del pinchazo.

En caso que necesite tomar antibióticos, puede sentir molestias propias de los medicamentos, las que le serán detalladas y entregadas por escrito si llegara a necesitarlo.

**¿A QUIÉN LLAMO SI TENGO PREGUNTAS?**

Si tiene alguna pregunta sobre el estudio, puede contactarse con la investigadora responsable Dra. Ximena Aguilera al teléfono 3279509 entre lunes y viernes o al correo electrónico [xaguilera@udd.cl](mailto:xaguilera@udd.cl). Si tiene preguntas sobre sus derechos como participante, puede llamar al Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad del Desarrollo al teléfono 3279157.

He leído (o alguien me ha leído) la información de este consentimiento y acepto voluntariamente participar de este estudio.

Nombre completo de la participante \_\_\_\_\_ Firma de la participante \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Versión 1.0 /Agosto 2011

Iniciales (de quien toma el consentimiento) \_\_\_\_\_







---

Tesis el efecto reservorio de las prisiones para la Tuberculosis en Chile

Santiago, Julio 2016

---



