

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**  
**FACULTAT DE MEDICINA**

**DEPARTAMENT DE PEDIATRIA, OBSTETRÍCIA I GINECOLOGIA, I  
MEDICINA PREVENTIVA I SALUT PÚBLICA**

**TESIS DOCTORAL**



**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS EN UNA ZONA MARGINAL  
DEL DISTRITO DE ATE-VITARTE, LIMA-PERÚ**

Olivia Janett Horna Campos

**DIRECTORES:**

**Dr. Miquel Martín Mateo**  
**Dr. Héctor Javier Sánchez Pérez**



**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**

**FACULTAT DE MEDICINA**

**DEPARTAMENT DE PEDIATRIA, OBSTETRÍCIA I GINECOLOGIA, I**

**MEDICINA PREVENTIVA I SALUT PÚBLICA**

**PROGRAMA DE DOCTORAT EN SALUT PÚBLICA I METODOLOGIA  
DE LA RECERCA BIOMÈDICA**

**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS EN UNA ZONA  
MARGINAL DEL DISTRITO DE ATE-VITARTE.  
LIMA, PERÚ**

**TESIS DOCTORAL** presentada por **OLIVIA J. HORNA CAMPOS**, para la obtención del grado de doctor en la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.

**DIRECTORES:**

**Dr. Miquel Martín Mateo**

**Dr. Héctor Javier Sánchez Pérez**

**Bellaterra, 2010**



**A mi madre,**

*Por su amor, criterio y forma de ser que me ha inculcado.*

**Hermanas y sobrinos,**

*A vosotros, todo mi amor y gratitud por haber compartido conmigo mis sueños.*



## Agradecimientos

Quiero expresar de forma especial mi agradecimiento a todos mis compañeros y amigos (as) que de una u otra han colaborado en el desarrollo de esta investigación:

A Miguel Martín Mateo, referente de pensamiento y crítica, por creer en mis posibilidades más que yo misma, por su disponibilidad y buenos consejos, por enseñarme a mirar el mundo desde otra perspectiva y por su gran amistad, resultado más importante de todo este proceso. A Francisca por haberme acogido siempre con cariño y hacerme sentir como un miembro de la familia.

A Fernando Picatoste, referente de pensamiento a quien admiro y respeto, por sus sabios consejos, amistad y estímulo.

A Héctor, por sus revisiones al texto, críticas, sugerencias, dirección y gran amistad.

Dr. Joan Cayla, experto en el área de Tuberculosis y quien desde la Agencia de Salud Pública, me ha facilitado toda su ayuda y apoyo.

Dr. Oscar Mujica, quien desde la PAHO mostró gran interés en el desarrollo del estudio.

A Ezequiel, experto en tuberculosis desde el área clínica, por sus aportes y críticas productivas a la investigación y amistad.

A Albert Navarro, compañero de trabajo, amigo y por aceptarme como parte del grupo.

A Teresa y Cecilia, secretarias de la facultad de Medicina-UAB, compañeras y amigas, por soportar todas mis interrogantes y facilitarme todo el proceso administrativo.

A cada uno de los integrantes del grupo GRAAL, los de siempre y a los nuevos, muchas gracias por sus fructíferas discusiones, observaciones y apoyo. Entre ellos, Elizabeth,

Fulvio y Natalia, compañera y amiga que compartimos el mismo sueño.

A toda mi extensa familia, en las diferentes ciudades del Perú, EEUU (Wichita) y España (Barcelona), por sus ánimos y acompañarme desde cerca o desde la distancia, siempre con optimismo. A mi padre, que aunque no esté presente se que hubiese sido su mayor ilusión.

**En Perú:** A todos mis profesores y amigos (as) de la Universidad Nacional de Cajamarca-sección Jaén, al personal de la oficina de epidemiología, del Programa de TB de la DISA IV Lima Este y a todo el personal médico, de enfermería y técnico de la Micro-red Santa Clara, entre ellos Alfredo Bedoya, por facilitarme el acceso a cada uno de los centros de la micro-red.

En el Ministerio de Salud, a Jorge Mendoza por su gran amistad y apoyo constante con información necesaria para el desarrollo de esta investigación.

**En Barcelona:** A mis amigos (as), que he conocido durante mi estancia en esta ciudad, especialmente en la Universidad Autónoma de Barcelona y en el Hospital de Barcelona. A Xavier Sanz por su interés en el estudio, observaciones y gran amistad.

A todas las instituciones que colaboraron en esta investigación y a los profesionales que me abrieron las puertas: Agencia de Salud Pública de Barcelona, DISA IV Lima Este, Municipalidad de Lima y Municipalidad de ATE.

A la Fundación Autónoma Solidaria y el SEPAR por otorgarme la ayuda económica para llevar a cabo el trabajo de campo.

Finalmente, a los grandes encuentros del grupo GRAAL en cada uno de los países, Venezuela, Perú, Argentina, Uruguay, Brasil y España, que me permitieron consolidar esta tesis y que siempre perdurarán en mi memoria.

## Lista de Abreviaturas

TB	Tuberculosis
TBP	Tuberculosis Pulmonar
TBP BK+	Tuberculosis pulmonar baciloscopia positiva
TST	Testing Sking Test
TB-MDR	Tuberculosis multidrogro-resistente
TB XDR	Tuberculosis extremadamente resistente
BAAR	Bacilos ácido alcohol resistente
BCG	Bacille Calmette Guérin
ESN_PCT	Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la TB del Perú.
MINSA	Ministerio de Salud del Perú
DISA IV L.E	Dirección de Salud IV Lima Este
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
BTS	British Thoracic Society
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
Cp	Capreomicina
Cs	Cicloserina
DOTS	Tratamiento acortado directamente supervisado (Directly Observed therapy, short course)

E, EMB	Etambutol
ERS	European Respiratory Society
Eth	Ethionamida
INH	Isoniazida
Kn	Kanamicina
PAS	Acido para-amino-salicílico
PCR	Reacción en cadena de la polimerasa
PNT	Programa Nacional de Control de la Tuberculosis
PPD	Derivado Proteico Purificado (Purified Protein Derivative)
PT	Prueba de la Tuberculina
R	Rifampicina
RAFA	Reacciones adversas a fármacos anti-tuberculosis
RFLP	Polimorfismo en la longitud de los fragmentos de restricción
S	Streptomina
SIDA	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
SR	Sintomático respiratorio
ODM	Objetivos del Desarrollo del Milenio
IDH	Índice de Desarrollo Humano

## **Resumen**

### **Introducción**

Actualmente cerca del 50% de todos los casos nuevos de tuberculosis (TB) (cuatro millones) que ocurren en el mundo son bacilíferos, esto hace que las personas que entran en contacto con estos enfermos, pueden quedar infectadas, como sucede con los familiares, amigos e incluso otras personas no conocidas por el enfermo pero que, debido a determinadas circunstancias, en algún momento comparten espacios o áreas comunes, como puede ocurrir en el transporte público, a menudo llenos, hacinados y sin la adecuada ventilación.

En el Perú, los medios de transporte público urbano en la capital en su mayoría, son de tamaño reducido, poco ventilados y muchas veces hacinados. Siendo un país con alta endemia de tuberculosis, el compartir espacios de esas características puede ser un riesgo para el usuario y el trabajador, como se han descrito en otros estudios.

### **Objetivos**

Analizar la situación de Tuberculosis en una zona marginal, del distrito de ATE, Lima Perú.

Para efectos de este trabajo, este objetivo se desglosó en tres objetivos generales:

- Analizar la situación de la tuberculosis pulmonar (TBP) en población usuaria de los servicios de salud.
- Evaluar la incidencia de la enfermedad a partir de los nuevos casos diagnosticados en un período superior a un año.
- Evaluar nuevos factores de riesgo atribuibles a la propagación del bacilo en la zona estudiada e identificar grupos poblaciones de mayor riesgo de desarrollar TB.

## **Métodos**

Este trabajo está conformado a partir de tres estudios complementarios: Estudio 1 transversal, dónde se realizó una búsqueda activa de sintomáticos respiratorios en los establecimientos de salud de la micro-red Santa Clara y del hospital local de Vitarte, a los cuales se les encuestó y diagnosticó de TB a través de baciloscopia, y se estudio los factores asociados a la prevalencia. Una vez conocida la situación de la TB, se realizó un estudio 2 de incidencia, a partir de la revisión de historias clínicas de 1,6 años y se estimaron las diferentes tasas de TB entre los diferentes grupos estudiados, identificando a aquellos con mayor riesgo a desarrollar la enfermedad.

En un último estudio 3, se procedió a evaluar al grupo de mayor riesgo de desarrollar la enfermedad, mediante el diagnóstico de infección tuberculosa.

El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 15. Para el estudio 1 y 3 se realizó un análisis univariado, bivariado y un modelo de regresión logit con las variables significativas en el análisis bivariado. Por su parte, en el estudio 2 se

estimaron las tasas específicas para la población de la micro-red por grupo de edad y sexo, y se evaluó el peso del sector transporte en los enfermos con TB y TB Multidrogo-resistente (TB-MDR).

## **Resultados**

**Estudio 1:** Se encontró un alto porcentaje de sintomáticos respiratorios que tuvieron TBP y como factor de riesgo relevante el uso y el tiempo del trayecto en los medios de transporte público llamados “combis”.

Según el modelo logístico, hacer uso del transporte público ajustada por todas las variables significativas del bivariado, mostró una OR ajustada de 4,94 (IC 95% 1.06-23.09) de ser positivo a TBP.

En función de estos resultados, con gran posibilidad de ser una mera asociación estadística, se plantea que si existiese cierto nivel de causalidad como indican los resultados anteriores, el grupo de mayor riesgo estaría formado por los trabajadores de este tipo de servicios públicos.

**Estudio 2:** Las tasas encontradas para la micro-red fueron entre 2,6 y 4,9 veces superiores a las tasas descritas para el país. También se demuestra que el grupo de mayor riesgo de padecer TB en esta zona son los transportistas, con una tasa 11,6 veces

superior a la descrita de morbilidad para el país y de 2,7 veces para la tasa de TB en hombres en edad laboral de la zona en estudio.

La ocupación de chofer y/o cobrador está presente en los enfermos hombres con ocupación conocida en una proporción de 17,76%, muy superior a la estimada en la población de origen, 6,2% OR 3,02 (2.2-4.2) y entre los enfermos MDR, OR=3,14 (1.1-9.1).

**Estudio 3:** Las variables significativas fueron las relacionadas a características laborales, entre ellas la antigüedad mayor de dos años y a la intensidad de exposición mayor de 60 horas semanales. Las variables de antecedentes familiares con TB y socioeconómicos, no fueron significativas.

Así como en el estudio 1, este estudio fue consistente con el hecho de que existen indicios de causalidad, dado que a mayor tiempo de ejercer esta actividad, mayor riesgo de estar infectado por *Mycobacterium tuberculosis*.

## **Conclusiones**

La situación observada en cada uno de los estudios realizados, es posible que no sólo se esté produciendo en Lima, Perú, sino que es posible que esté sucediendo en otras áreas similares del país y de Latinoamérica; sin embargo, la falta de estudios no permite comparaciones que contrasten estos resultados.

A partir de todos los datos expuestos, podemos concluir que no existe un buen funcionamiento del programa de control de TB en la zona estudiada, lo que se refleja en la alta proporción de enfermos de TB diagnosticados.

El transporte público debe ser considerado un factor de riesgo de contagio de TBP, motivo por el cual las autoridades políticas, sanitarias y de transportes deben tomar medidas de prevención para disminuir este riesgo entre usuarios y trabajadores, más aún ante la posibilidad de contagiarse ya no solo por cepas sensibles sino por cepas TB-MDR y TB-XDR.

Esta situación también puede interpretarse como un riesgo ocupacional para los trabajadores del transporte público.

**Palabras Clave:** Tuberculosis Pulmonar, Áreas marginales, transporte público, factores de riesgo y salud ocupacional



**Abstract**

**Introduction**

Currently approximately 50% of new tuberculosis (TB) cases worldwide (4 million) are smear-positive, meaning that contact of these cases can become infected. These contacts can include family, friends, or even people that do not know the case but share common space with them under a variety of circumstances, such as over-crowded and poorly ventilated public transportation.

In Peru, the city public transportation vehicles in the capital's metro area are usually small, full, and with little ventilation. Because Peru is a country with an important TB epidemic, sharing these tight spaces can be considered a TB risk factor for the users and workers, as described in other studies.

**Objectives**

The objective of this study is to analyze the presence of TB in an inner-city district, ATE, Lima, Peru.

This objective will be broken down into three general objectives:

- to analyze the status the pulmonary TB (PTB) in population using health service,

- to evaluate TB incidence of cases diagnosed in the year previous to the study period, and
- to evaluate new risk factors attributed to mycobacteria circulation in the district and to identify the populations of higher risk of developing TB disease.

## **Methods**

This study is comprised of three complementary studies: cross-sectional Study 1, in which active surveillance of respiratory symptoms will be carried out within the network in Santa Clara and the local Vitarte hospital. Suspected cases will be interviewed and diagnosed with TB using the sputum smear-test and risk factors associated with its prevalence will be studied. Once the TB burden is established, Study 2 will take place, calculating TB incidence by clinical history revision within 1.6 years, estimating TB rates among various populations, and identifying those which are in high risk of developing the disease. Finally, Study 3 will evaluate the group of highest risk of developing TB via TB infection diagnosis.

The statistical analysis will be carried out using SPSS, version 15. For studies 1 and 3, univariate and bivariate analyses will be performed, as well as a logistic regression model of the statistically significant variables on the bivariate level. For Study 2, TB rates will be estimated by sex and age among the population of the regional network, and the TB and multi-drug resistant (MDR) TB burden will be evaluated within the transportation sector.

## **Results**

**Study 1:** A high percentage of respiratory symptoms was found for which PTB was diagnosed and the use and duration of “combi” public transportation were found to be an important risk factor.

According to the regression model, the use of public transportation had an *odds ratio* (OR) of 4.94 (confidence interval, CI, of 1.06-23.09) of having PTB, when adjusted for statistically significant variables on the bivariate level.

Because of the results and statistical association, a certain level of causality was established and the public transportation workers were considered a high risk group.

**Study 2:** The rates calculated among the regional network were 2.6 and 4.9 times higher than those calculated for Peru. It was also demonstrated that users of public transportation were at high risk of developing TB, with a mortality rate 11.6 times higher than that of the country and 2.7 times higher of TB disease among men of working age in the studied district.

Driver and conductor occupations represented 17.78% of the TB patients, with a TB rate much higher than that of the total studied population, OR: 6.2 (CI 2.2-4.2), and than that of MDR TB patients, OR: 3.14 (CI 1.1-9.1).

**Study 3:** The statistically significant variables included labor characteristics, such as more than two years of duration and more than 60 hours of exposure per week. Family background of TB and socio-economic characteristics were not found to be statistically significant.

As seen in Study 1, this study demonstrated causality, given that more time dedicated to this activity corresponded with a higher risk of *Mycobacterium tuberculosis* infection.

## **Conclusions**

The TB burden observed through each of the preformed studies may possibly be found not just in Lima Peru, but in other comparable areas of Latin America; however lack of similar studies hinder its comparison and extrapolation.

Given the presented results, we conclude that the TB control program is not functioning adequately in this district, reflecting a high proportion of TB diagnosed patients.

Public transportation should be considered a risk factor of acquiring PTB. Political, healthcare, and transportation authorities are therefore urged to enforce prevention measures to reduce the risk of TB for transportation users and workers, which includes MDR TB and extremely drug resistant TB.

These findings can also be interpreted as an occupation risk for public transportation employees.

**Key words:** Pulmonary tuberculosis, low-income area, public transportation, risk factor, occupational health.



## Tabla de contenidos

<b>Contenido</b>	<b>páginas</b>
<b>CAPITULO 1. Presentación</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción	3
1.2 Justificación	15
1.3 Tuberculosis Pulmonar	19
1.3.1 Aspectos Generales	19
1.3.2 Agente Causal	19
1.3.3 Transmisión de la TB	21
1.3.4 Patogenia. Infección y Enfermedad	23
1.3.5 Diagnóstico de la TB	25
Diagnóstico de la Infección Tuberculosa	26
Diagnóstico Microbiológico	29
1.3.6 Prevención de la TB	32
1.3.7 Factores Asociados a la TB	34
1.3.8 Epidemiología de la TB	38
1.3.8.1 La TB en el Mundo	38
1.3.8.2 La TB en el continente Americano	45
1.3.8.3 La TB en el Perú	47
Breve relato de la situación sociodemográfica de Perú	47
Descripción de la TB en Perú	53
Situación de la TB-MDR y TB-XDR	59
1.3.8.4 La TB en Lima Metropolitana	62
<b>CAPITULO 2. Metodología</b>	<b>67</b>
2.1 Objetivos	69
2.2 Hipótesis	71
2.3 Área de estudio	73

2.3.1	Distrito de Ate-Vitarte	73
2.3.2	La Microred Santa Clara	79
	Consideraciones Éticas	82
	<b>CAPITULO 3. Tuberculosis Pulmonar: El caso de un barrio periférico del distrito de Lima, Perú</b>	<b>85</b>
	Resumen	87
	Antecedentes	89
	Material y Métodos	92
	Resultados	93
	Discusión	98
	<b>CAPITULO 4. Transporte Público como factor de riesgo de TB. Lima-Perú</b>	<b>103</b>
	Resumen	105
	Antecedentes	107
	Material y Métodos	109
	Resultados	111
	Discusión	117
	<b>CAPITULO 5. Infección por <i>Mycobacterium tuberculosis</i> en trabajadores del transporte público</b>	<b>123</b>
	Resumen	125
	Antecedentes	127
	Material y Métodos	129
	Resultados	131
	Discusión	134

<b>CAPITULO 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN</b>	<b>137</b>
6.1 Discusión General	139
6.1 Conclusiones Generales	143
<b>CAPITULO 7. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>145</b>
7.1 Limitaciones del estudio	147
7.2 Recomendaciones	151
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>155</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>179</b>
1. Cuestionarios	181
2. Consentimiento informado	189
3. Esquemas de tratamiento utilizados en el Perú	191
4. Artículos	195
4.1. Artículo publicado	197
4.2. Artículo en prensa	201
4.3. Artículo en prensa	211

## **Lista de Tablas**

<b>Tablas</b>	<b>Página</b>
Tabla 1.1 Fármacos utilizados para el Tratamiento de la Tuberculosis.	<b>34</b>
Tabla 2.1 Pirámide Poblacional del Distrito de Ate.	<b>74</b>
Tabla 2.2 Diez primeras causas de Mortalidad general en el Distrito de Ate-Vitarte.	<b>75</b>
Tabla 2.3 Nivel de Educación del distrito de Ate-Vitarte.	<b>76</b>
Tabla 3.1 Características de los Sintomáticos Respiratorios.	<b>96</b>
Tabla 3.2 Positividad a TBP según indicadores de uso de transporte.	<b>97</b>
Tabla 3.3 Positividad a TBP según indicadores clínicos asociados a sintomatología respiratoria.	<b>98</b>
Tabla 4.1 Tasas específicas de TBP por grupo de edad y sexo.	<b>113</b>
Tabla 4.2 Razón de tasas estandarizadas de TB por grupos de edad, sexo y en el grupo de transportistas.	<b>115</b>
Tabla 4.3 TB y TB-MDR en hombres trabajadores del sector transporte en la microred Santa Clara.	<b>116</b>
Tabla 5.1 Características de los entrevistados.	<b>132</b>
Tabla 5.2 Modelo Logístico: Positividad de TST asociado a las características laborales ajustado por edad.	<b>133</b>

## **Lista de Figuras**

<b>Figuras</b>	<b>Páginas</b>
Figura 3.1 Tasas de incidencia estimadas por países para el 2007.	<b>39</b>
Figura 3.2 Casos reportados de TB-XDR por países en el 2008.	<b>40</b>
Figura 3.3 Distribución de la TB-MDR en América.	<b>46</b>
Figura 3.4 Pirámide de Población.	<b>48</b>
Figura 3.5 Pirámide de Población Urbana y Rural.	<b>49</b>
Figura 3.6 Evolución de la Población Limeña.	<b>51</b>
Figura 3.7 Lima Metropolitana según NBI Perú, 1998.	<b>52</b>
Figura 3.8 Tasa de Morbilidad e Incidencia Perú 1990-2007.	<b>57</b>
Figura 3.9 Trabajadores de salud con TB en el Perú.	<b>58</b>
Figura 3.10 Porcentaje de casos de TB-MDR en trabajadores de salud.	<b>59</b>
Figura 3.11 Tasas de Incidencia de TBP por departamentos.	<b>63</b>
Figura 3.12 Distritos de Lima con mayor carga de casos de TB en todas sus formas.	<b>64</b>
Figura 3.13 Casos de TB-XDR Julio 2008.Lima-Perú.	<b>65</b>



# **CAPITULO 1**

# **PRESENTACIÓN**



## 1.1. Introducción

Las enfermedades re-emergentes son aquellas que en un tiempo determinado, dejaron de ser consideradas como problema de salud pública, por su importante descenso e incluso aparente erradicación en algunos países y que con frecuencia reaparecen provocando epidemias.<sup>1</sup>

Un ejemplo de ello es la tuberculosis (TB), enfermedad infectocontagiosa y de transmisión principalmente aérea que puede afectar a cualquier órgano o tejido del cuerpo humano. Sin embargo, es la forma pulmonar bacilífera (TBP) la que supone mayor relevancia como problema de salud pública, por su transmisibilidad y comportamiento crónico.

Es una de las enfermedades más antiguas. Aproximadamente existe desde hace tres millones de años y su importante papel a lo largo de la historia de la humanidad entre las principales culturas, hace de ella una de las enfermedades más descritas.<sup>2</sup> En el siglo XIX era vista como la enfermedad de las mil causas, romántica, hereditaria e incluso resultado de las defectuosas relaciones de la sociedad con el medio ambiente.

Hasta la década de 1940 no había cura para la TB, por lo tanto un diagnóstico de TB hasta mediados del siglo XX para muchas personas era sinónimo de muerte lenta, dado que más del 80% moría sin posibilidad de curación.

La TB hasta mediados de la década de los setenta, fue considerada una enfermedad importante de salud pública, si bien la OMS dejó de considerarla una prioridad de salud, debido al descubrimiento de medicamentos efectivos en 1945 y a la existencia de programas de control.

Estas dos acciones y el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de importantes núcleos de población, lograron un descenso notable de la enfermedad, lo cual auguraba su posible control y futura erradicación, sobretodo en los países desarrollados.<sup>3,4</sup> Sin embargo, no se tuvo en cuenta que en muchos lugares del mundo, no tienen la cobertura de servicios básicos y de salud necesaria.

Esta situación ubica a la TB como una enfermedad estrechamente vinculada con la pobreza, marginalidad e inmunosupresión, lo que hace que diste mucho de ser erradicada, sobretodo en países con renta media y baja que tienen sistemas precarios de salud <sup>5,6</sup> así como en el llamado cuarto mundo formado por bolsas marginales de pobres en las grandes ciudades del primer mundo y países en desarrollo.

Esta situación de aparente control y descenso de la enfermedad, condujo que muchos países restasen importancia a la enfermedad, dejando de lado su vigilancia epidemiológica. No obstante, a finales de los años 70 del siglo pasado se produjeron diversos fenómenos que volvieron a poner encima de la mesa la relevancia de la vigilancia epidemiológica de esta enfermedad.

Las consecuencias de la mal llamada globalización han incidido en dos aspectos favorecedores de la reemergencia de la TB. En primer lugar, el aumento de las diferencias económicas, sociales y en salud entre los distintos países de la comunidad internacional.

La enorme inequidad en la redistribución de la riqueza ha sido uno de los mayores fracasos <sup>7,8</sup> de este final de siglo, aumentando la brecha en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) entre los países africanos y el resto del mundo. Precisamente en este continente se ha producido la pandemia de mayor letalidad del último tercio de siglo con la aparición del VIH y el consecuente síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Este último aspecto, al afectar también a los países desarrollados y tener como enfermedad oportunista la TB, condujo a un renacimiento del interés por esta enfermedad, incluso en países que la habían dado prácticamente como erradicada.

La situación se complica por el aumento de flujos migratorios, entre continentes y dentro de los mismos, facilitando por esta gran movilidad el desplazamiento de enfermos sin diagnosticar o insuficientemente controlados en el lugar de destino.<sup>9,10</sup>

El proceso de globalización ha producido la migración masiva de habitantes de países de alta endemia. Las condiciones de vida inadecuadas de los migrantes en estos países y la escasa atención prestada a la TB en los países receptores están produciendo un incremento sostenido de la morbilidad e incidencia anual en países en vías de desarrollo y en los países desarrollados, si bien en estos últimos en menor escala.

Un ejemplo de esta situación observada en los países desarrollados es EEUU: en 1986, por primera vez después de más de treinta años, experimentó un aumento notable del número de casos de TB, lo que provocó una auténtica conmoción entre la comunidad científica médica.<sup>11</sup> De la misma forma, en el centro y Norte de Europa, más de la mitad de los casos diagnosticados de TB desde hace 10 años se da en inmigrantes,<sup>10</sup> de ahí que en estos países se viene dibujando una doble curva en la tendencia de la TB, una descendente en la población nativa y una ascendente en los inmigrantes de países en vías de desarrollo.

El fenómeno se ve favorecido por la falta de integración y por las diferencias en las condiciones de vida entre ambos tipos de población.<sup>12,13</sup> Puede citarse como ejemplo a España, país donde el impacto de la inmigración en la epidemiología de la TB ha sido y es muy importante; para el año 2007 el 46% de todos los enfermos con TB eran inmigrantes de 46 países diferentes, por lo que ha sido necesario aumentar esfuerzos para adaptar el programa a esa nueva realidad complicada, sobre todo por la múltiple variedad cultural, aumento progresivo de resistencias, etc.<sup>14</sup>

A raíz de esta reemergencia en Abril de 1993, la OMS declaró a la TB como emergencia global y se introdujo como estrategia para la lucha contra la TB llamada estrategia DOTS/TAES (tratamiento acortado directamente observado), con el objetivo de detectar el 70% de los casos con baciloscopía positiva y curar el 85% de los casos, brindando diagnóstico y tratamiento gratuito estandarizado.

Esta estrategia ha tenido buenos resultados en muchos países,<sup>7,15</sup> Sin embargo, también existen estudios que cuestionan la estrategia como medida de control de la enfermedad.<sup>16</sup>

En el año 2000 hubo grandes mejoras en los programas y en avances del control de la TB en muchos países, sin embargo no se lograron los objetivos propuestos.

Para el 2005, la tasa incidencia de TB era estable o ligeramente decreciente. No obstante, el número de nuevos casos por año a escala mundial seguía aumentando, sobretodo en África, el Mediterráneo Oriental y Asia Sudoriental. Esta supuesta lenta disminución está contrarrestada por el crecimiento de la población.<sup>8,17</sup>

Para el periodo 2006-2015, la OMS lanzó una nueva estrategia STOP TB ó ALTO TB,<sup>17</sup> donde el DOTS continúa siendo el núcleo central. Esta estrategia es parte del segundo plan mundial para detener la TB y forma parte de los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM), objetivo 6: meta 8.<sup>17</sup>

La buena intención de las estrategias propuestas, se convirtieron en fallidas por varios motivos, básicamente relacionados a la falta de accesibilidad a los sistemas de salud, tal como puede corroborarse por el hecho de que un 95% de todos los casos de TB del mundo y el 98% de muertes asociados a esta enfermedad sucedan en países pobres y de extrema pobreza, castigados por el VIH y dónde muchos de ellos además

están pagando las consecuencias de la poca o nula atención prestada a los programas de Tuberculosis en años anteriores.

En forma adicional, muchos casos de TB quedan sin diagnosticar y sin recibir tratamiento. No obstante, es aún más grave el hecho de que a muchos enfermos diagnosticados se les administre tratamiento inadecuado (tardío, incompleto, de manera irregular e inconstante, etc.) lo que, dada la extrema facilidad de contagio por vía aérea, hace que estos pacientes sigan transmitiendo la enfermedad.

La administración inadecuada de Tratamiento y/o la falta de adherencia, también condujo al incremento de casos de manera paulatina y sostenida de tuberculosis Multidrogo-resistente (TB-MDR),<sup>7,8</sup> es decir, enfermos con TB resistente por lo menos a Rifampicina e Isoniazida que son los fármacos de mayor importancia clínica de tratamiento antituberculosis.

La TB-MDR desde sus inicios fue difícil de diagnosticar, controlar y tratar, lo que facilitó la transmisión de estas cepas resistentes a otras personas susceptibles. Así mismo, el no recibir tratamiento adecuado para este tipo de TB, hacía al enfermo contagiante por más tiempo y lo que es peor, el haber recibido tratamiento inadecuado ha generado nuevas resistencias a los nuevos fármacos, agravando más la situación. Actualmente la TB-MDR se extiende por más de 100 países, el 85% corresponde a 27 países, 15 de los cuales se ubican en la Región de Europa.

Hoy en día existen pruebas rápidas que facilitan el diagnóstico y tratamiento adecuado, las cuales también están presentes en países en vías de desarrollo.<sup>18,19</sup> Sin embargo, los antecedentes antes descritos para TBMDR ha desencadenado actualmente la epidemia de TB-XDR, producida por cepas mutantes y resistentes a drogas que curan la tuberculosis Multirresistente, es decir resistentes fármacos de primera línea, a: una fluoroquinolona (ciprofloxacino, levofloxacino o moxifloxacina) y una droga inyectable (kanamicina, capreomicina o amikacina) lo que hace que los enfermos con este tipo de TB sean prácticamente incurables y altamente mortales.<sup>20,21</sup>

La TB-XDR ya ha sido reportada por 55 países.<sup>22</sup> Si consideramos que ambas cepas sensibles y resistentes se transmiten de la misma forma, el riesgo de contagio es muy elevado y, por lo tanto, lo es también la gravedad de la enfermedad porque además de los efectos que conlleva esta situación, el coste del tratamiento se eleva de manera dramática, haciendo el tratamiento inaccesible en países con bajos recursos.<sup>20,23</sup> Todos estos antecedentes ponen en crisis los programas existentes de control de la TB.

América no escapa a esa realidad, el sueño de ser una enfermedad erradicada y por lo tanto, de que la TB deje de ser un problema importante de la salud pública, dista mucho de ser alcanzado, sobretodo en los países con poblaciones más pobres y vulnerables (marginados, reclusos, indígenas y con fuertes movimientos poblacionales), en los que se tienen elevadas tasas de incidencia, presencia de VIH y de casos TB-MDR y TBXDR.

Fuentes de OPS<sup>8</sup> indican que el continente representa un 3-6 % del total de casos de TB en el mundo, existiendo grandes diferencias entre los países respecto a la carga de TB, siendo Haití y Perú los países con tasas de incidencia más elevadas. De cualquier manera, no es insensato poner en duda las cifras oficiales que se comunican a OPS entre otros motivos no espurios, por la no necesaria demostración de sub-registro de la enfermedad por parte de los diferentes gobiernos. Por otra parte, la TB MDR constituye un problema importante que cada vez va tomando mayor trascendencia. Tal es el caso que varios países del continente tienen una incidencia de TBMDR superior al 3%.<sup>24</sup>

En el Perú, la TB es una enfermedad endémica y un problema de salud pública grave, pese a una importante disminución de la tasa global en un 50.4% en relación al año 1992 (año de máxima tasa). La actual epidemia de Tuberculosis Multi-drogo Resistente (TB MDR) y Tuberculosis Extremadamente Resistente (TB-XDR) en Perú es comparable solo a los países del África Sub-sahariana y de la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas<sup>20</sup> lo que limita el control de la enfermedad, por el difícil tratamiento, altísimos costos y su elevada mortalidad.<sup>25</sup> Sumado a ello también están los casos de TB-VIH que no dejan de ser un grupo importante; sin embargo, no superan el 3%, posiblemente por la falta de diagnóstico de VIH al 100% de los enfermos con TB.

En el Perú la TB está muy ligada a la pobreza y a las desigualdades sociales y económicas,<sup>7,8</sup> por lo que generalmente el grupo mayormente afectado, es el colectivo joven (15-54 años)<sup>7</sup> que en su mayoría carece de las condiciones laborales adecuadas establecidas por las leyes del país. Este panorama refleja la falta de compromiso por

parte de las autoridades del país para hacer frente a esta enfermedad. Esta situación descrita de la TB, es mucho más grave en las grandes ciudades del país, donde albergan mayor población, pobreza y migración, como suele suceder en las grandes ciudades de los países desarrollados y en vías en desarrollo.

En Lima Metropolitana (Lima y Callao), que reúne el 30% de toda la población peruana, se reporta el 58% del total de casos de TB, el 82 % de casos de TB-MDR y el 93 % de casos de TB-XDR de todo el país.<sup>7</sup>

La gran mayoría de todos estos casos se encuentran básicamente distribuidos en los grandes cinturones de pobreza organizados alrededor de la capital. Entre ellos se encuentra gran parte de la jurisdicción del distrito de Ate y por lo tanto el área que comprende la micro-red Santa Clara, lugar donde se desarrolló este estudio.<sup>26</sup> Esta zona, dada su marginalidad en gran parte debida a la inmigración desde las zonas más empobrecidas del país y con bajos niveles de educación, se convirtió en un foco de Tuberculosis.<sup>26,27</sup>

Es evidente que el éxito actual del programa de prevención y control de la tuberculosis en el Perú está en crisis, porque necesita más recursos y más medios de información epidemiológica para hacer frente a esta situación que muchos expertos consideran “situación de emergencia” en el país.<sup>20</sup>

En esta tesis doctoral se pretende mostrar la situación de la TB en un barrio marginal del distrito de Ate-Vitarte, Departamento de Lima, Perú y su posible contagio en otras fuentes de exposición y hacinamiento, tal como es el caso del transporte público, para lo cual el trabajo se organizó en tres estudios separados, fruto de la evolución temporal de los resultados obtenidos.

Es un trabajo de investigación que comprende tres estudios, donde cada uno de ellos, confirma los resultados obtenidos en cada uno de los estudios previos.

En el primer estudio o fase inicial se realizó una búsqueda activa de sintomáticos respiratorios en los diferentes centros de atención primaria de una micro-red de servicios de salud llamada Santa Clara y un hospital de referencia de la misma zona de estudio, ligando la estrategia de búsqueda activa de tosedores de 15 y más días.

Una vez evaluada la situación de la Tuberculosis en la zona y tratándose de una zona con características socioeconómicas similares u homogéneas, se procedió a realizar un segundo estudio, donde se revisaron exhaustivamente las historias clínicas de enfermos con tuberculosis en tratamiento, durante el período de 1,6 años, en los centros de la misma micro-red de salud.

Una vez descrita la población que enferma de TB en la zona y evaluados los factores de riesgo, se planteó un tercer estudio que nos permitiese evaluar al grupo más vulnerable desarrollar la enfermedad de la misma zona en estudio.

Todo enfocaba hacia un grupo de alto riesgo de contagio y padecimiento de la enfermedad y por ello el tercer estudio se focaliza en los trabajadores de un colectivo laboral, el dedicado al transporte de pasajeros, que tal como lo sugerían los dos primeros estudios, eran los que deberían sufrir el problema con mayor intensidad.

La Tesis está organizada en siete capítulos. El primer capítulo comprende una introducción general, justificación, una exposición del marco teórico, hipótesis y objetivos. El segundo capítulo comprende la metodología general del trabajo y en el tercer, cuarto y quinto capítulo, se describe el contenido de la tesis.

Dicho contenido, como se había mencionado anteriormente, se estructura en tres estudios, donde en cada uno de ellos se describen sus antecedentes, justificación, material y métodos, resultados y conclusiones.

Finalmente, se presenta un sexto capítulo de discusión y las conclusiones generales, a las que se llega en la totalidad del trabajo y en el séptimo capítulo, se describen las limitaciones relevantes en el desarrollo de los tres estudios de la tesis y las sugerencias respectivas.

Los apartados finales se corresponden con la bibliografía y anexos.



## **1.2 Justificación**

Este trabajo de investigación, dentro del contexto expuesto hasta ahora, nace como respuesta a una de mis interrogantes durante mi experiencia profesional de enfermera en uno de los centros de atención primaria de la microred Santa Clara, como responsable de Programas de Prevención y Promoción de la Salud, entre ellos el programa de Tuberculosis.

El largo tiempo de tratamiento de los enfermos con tuberculosis (mínimo seis meses) permite el acercamiento cada vez mayor entre enfermera – paciente llegando a conocer la situación en la que viven, su familia, las actividades económicas a las que se dedican y a compartir experiencias tristes y alegres, e inclusive, padecer por la evolución desfavorable de algunos de ellos.

En estas circunstancias es fácil reconocer las limitaciones que se tiene como trabajador integrante en el sistema de salud, para poder solucionar su problema de salud y la realidad en la que vive, sobre todo en enfermos con resistencias a fármacos.

Para hacerse una idea del problema debe conocerse la realidad asociada al tiempo necesario para efectuar el trámite burocrático de inicio de tratamiento en el caso de los enfermos MDR.

En ese entonces (2001), el proceso requería como mínimo seis meses y al no existir lugares de aislamiento de este tipo de enfermos, el paciente continuaba viviendo en su domicilio y movilizándose libremente, contagiando de cepas resistentes a familiares, amigos, parejas, personal de salud e incluso a personas no conocidas por el enfermo como sucedía en los medios de transporte público.

Este tipo de pacientes bacilíferos TB-MDR, al tardar el resultado del antibiograma continuaban recibiendo tratamiento diario de primera línea bajo la estrategia DOTS, a pesar de continuar teniendo resultados de baciloscopia mensual positiva que no hacía más que confirmar su condición de resistentes a una o mas drogas del esquema terapéutico.

En aquel momento, tampoco había otra opción, por lo que los enfermos continuaban con el mismo tratamiento hasta que el comité de re-tratamientos aceptaban su ingreso a un esquema MDR estandarizado, el cual era un tratamiento empírico de muy poca eficacia y efectividad que solo se curaba entre un 30-50% de los enfermos.

Esta situación posiblemente aumentó el nivel de resistencias en los enfermos, por el hecho de estar expuestos a nuevos fármacos con mayor toxicidad y muy poco efectivos.

Este trámite burocrático demandaba trasladar al paciente por un tiempo mínimo de media hora a un hospital de referencia para ser evaluado por los especialistas, para lo

cual era necesario desplazarse en transporte público disponible en la zona (microbuses) y a primera hora de la mañana; durante el trayecto el paciente tosía, expectoraba, estornudaba y conversaba.

En ese entonces, no se podía trasladar al paciente con mascarilla por el temor a la estigmatización. La revocación de esta norma no produjo ningún efecto ya que en realidad tampoco hay mascarillas ni siquiera para el personal de salud, así que la única recomendación preventiva, dada la precariedad del sistema de salud, era recordar al paciente que se cubriera la boca para toser y que no escupiera en el suelo.

A pesar de ser conocido y descrito que el hacinamiento es un factor de riesgo de contagio de TB, no existen estudios que confirmen la existencia de la relación entre el hecho de viajar en un sistema de transporte público de tamaño reducido, hacinado y poco ventilado como son los microbuses (combis) de la zona y por tiempos prolongados en una zona altamente endémica de TB (123/100000 habitantes).

Por todo lo dicho anteriormente, es plausible pensar que este tipo de transporte público puede ser un factor de riesgo para contagiarse de TB, si fuese así, los usuarios que utilizan este transporte de forma cotidiana y los trabajadores de los mismos, estarían expuestos a un riesgo constante.



## 1.3 Tuberculosis Pulmonar (TBP)

### 1.3.1 Aspectos Generales

Es una enfermedad crónica de carácter infectocontagioso y, tal como su nombre lo indica, se localiza en los pulmones. Sin embargo la TB también puede afectar a otros órganos del cuerpo (Tuberculosis extrapulmonar) e incluye la formas meníngea, miliar y la que comprende a ganglios linfáticos, pleural, renal, ósea, articular, laringe, piel, pericardio, intestino, peritoneo y ojos.<sup>28</sup>

Es causada por bacilos del género *Mycobacterium* incluidos en el denominado complejo *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*, *M. bovis* y *M. africanum*) y por otras especies de micobacterias oportunistas potencialmente patógenas para el hombre.<sup>28,29</sup> El 98-99% es producida por el *Mycobacterium tuberculosis* y su transmisión se da por vía aérea por pacientes bacilíferos con lesiones pulmonares. Solo el 1-2% es producida por el *Mycobacterium bovis* por vía digestiva a través de productos lácteos contaminados de vacas enfermas.<sup>28,29</sup>

### 1.3.2 El agente causal

*Mycobacterium tuberculosis* tiene una longitud de 2-5  $\mu\text{m}$  y 0,2-0,3 $\mu\text{m}$ , está dentro del grupo los Gram-positivos; es inmóvil, carece de cápsula o esporas; no

produce toxinas o sustancias nocivas para el organismo, es de fácil tinción con fucsina fenificada con calor (Ziehl-Neelsen) y una vez teñido es resistente a la decoloración, incluso con alcohol ácido, razón por lo que se les denomina “bacilos ácido alcohol resistentes” (BAAR).<sup>30</sup>

### **Características propias del *Mycobacterium tuberculosis*:**<sup>29,31</sup>

Es resistente al frío, la congelación y la desecación; por el contrario es muy sensible al calor, la luz solar, al uso de Rayos X, a la luz ultravioleta, así como a procedimientos de descontaminación con ácido sulfúrico, hidróxido de sodio u otro tipo de detergentes.

Tiene una doble pared celular rica en lípidos, particularmente en ácidos micólicos (60%), que favorecen su tinción, resistencia y forma de bacilo, o bastón curvado. Esta pared también le proporciona una importante resistencia a las agresiones externas, además de contar con una resistencia natural a la gran mayoría de los antimicrobianos.

Es un bacilo estrictamente aerobio, cuyo crecimiento depende de las tensiones de oxígeno y del pH circundante. Las condiciones ideales de multiplicación del bacilo requieren de un pH de 7,40 y con una presión de oxígeno entre 100 y 140 mm de Hg. Sin embargo, incluso bajo estas condiciones, su multiplicación es muy lenta, oscilando entre las 14 y 24 horas, muy parecida a los Gram-negativos pero que por su tinción son considerados Gram-positivos.

Su capacidad de división es 60 veces menor que un estafilococo, lo que origina una manifestación clínica muy poco específica, lo que conlleva a diagnósticos tardíos porque la identificación del bacilo puede tardar de 3 a 6 semanas.<sup>29</sup> Esta característica, junto a la poca permeabilidad de su pared celular, favorecen la capacidad mutante del bacilo y hace que sea necesario administrar tratamientos correctos y completos por largos periodos (mínimo seis meses) lo que favorece que algunos enfermos abandonen el tratamiento.

*M. tuberculosis*, cuando encuentra a su alrededor una situación desfavorable (baja tensión de oxígeno y pH bajo), entra en un estado latente o durmiente, pudiendo tardar su multiplicación desde días hasta años. Este estado de latencia es el reservorio más importante de la enfermedad y, por lo tanto, uno de los condicionantes de la continuación de la endemia, porque está presente en los individuos sanos infectados contra los que es muy difícil luchar.<sup>29,31</sup>

La viabilidad del bacilo depende del huésped, el hombre es su reservorio natural, porque le aporta los nutrientes específicos para su crecimiento.

### **1.3.3 Transmisión de la enfermedad**

Se transmite principalmente por vía aérea. Se considera de baja contagiosidad comparada con otras enfermedades infecciosas, porque requiere de un tiempo de exposición constante a la fuente de infección.<sup>31</sup>

El grado de transmisión dependerá de la infectividad del enfermo (condición de TB BK +, frecuencia de la tos, número de bacilos eliminados y si recibe o no tratamiento), la susceptibilidad del huésped, la virulencia y viabilidad del bacilo en el medio externo, del ambiente (ventilación e iluminación) y los condicionantes de exposición (hacinamiento, cercanía con el paciente y el tiempo).<sup>28,32</sup>

El proceso de infección mayoritariamente ocurre a partir de un individuo enfermo con TB bacilífera que, al toser, hablar, estornudar, cantar, etc., expulsa aerosoles (gotas de Flügger) en cuyo interior encierran bacilos, que potencialmente pueden ser aspirado por otras personas.<sup>29,30</sup> Si las microgotas son de menor tamaño (1-5  $\mu\text{m}$ ) tienen mayor posibilidad de llegar a los alvéolos, porque son fácilmente arrastradas por las corrientes de aire. Se considera que un 50% de las microgotas inhaladas llegan a las vías respiratorias y se requiere de un mínimo de de 10 a 200 microgotas necesarias para desencadenar la infección.<sup>29,30,32</sup>

Las partículas de tamaño mayores a 5  $\mu\text{m}$ , debido a su peso quedan retenidas en la mucosa de las vías respiratorias superiores y son eliminadas por el sistema mucociliar o al expectorar. Los microorganismos depositados en la piel o las mucosas intactas no invaden los tejidos y, por tanto, no son infectantes.<sup>33</sup>

Sólo un 10% de las personas que se infectan llegan a desarrollar la enfermedad; la mitad de ellos de forma temprana, es decir en los primeros dos años de

ocurrida la infección, mientras que el otro 5% necesitará de un intervalo mayor de tiempo, incluso de décadas, para que ocurra la reactivación endógena.<sup>29</sup>

Otra posible vía de contagio es la vía digestiva a partir de leche de vacas enfermas (*M. bovis*), pero esta transmisión solo tiene importancia epidemiológica en lugares donde se consume leche no pasteurizada. Por tanto, la única micobacteria relevante en el proceso de transmisión es *M. tuberculosis* a partir de reservorios humanos infectados que son los causantes del mantenimiento de la endemia.

#### **1.3.4. Patogenia, Infección y enfermedad.**

##### ***Primoinfección tuberculosa***

Se inicia con la llegada de *M. tuberculosis*, preferentemente a los alvéolos de la zona subpleural del lóbulo inferior que tiene mayor concentración de oxígeno, desencadenando ahí una respuesta tisular e inmunológica. Es decir se produce una respuesta inflamatoria constituida por macrófagos que fagocitan los bacilos; pero cuando se torna difícil la eliminación del bacilo, liberan citocinas que atraen a neutrófilos, macrófagos y linfocitos T (sub-población CD4), esta última, en su acción de respuesta de ataque al bacilo, segrega factor de necrosis tumoral alfa e interferón-gamma, dando lugar a lesiones extensas que luego se aprecian como cavernas o infiltrados pulmonares (*Mycobacterium* no produce toxinas y por lo tanto no tiene capacidad de destrucción celular).<sup>29,30</sup>

En muchos casos el sistema inmunitario controla la infección, dejando una pequeña cicatriz fibrosa que se calcifica. En este caso puede que la primoinfección haya sido asintomática e incluso es posible que no sea detectable en la radiografía de tórax; sin embargo, queda registrada en la memoria inmunológica que se pondrá de manifiesto con la prueba de la tuberculina y permitirá diferenciar los individuos infectados (tuberculina positiva) de los no infectados (tuberculina negativos).

Se distinguen tres situaciones diferentes entre el sistema inmunitario del huésped y las micobacterias tuberculosas:

- **Exposición sin infección.** No hay respuesta inmunitaria, ni evidencia de enfermedad. En esta fase incluso se encuentran los individuos que estuvieron en contacto con *Mycobacterium tuberculosis*, pero al ser fagocitado por el macrófago no ha quedado registrado en la memoria, por lo que es difícil diferenciarlos de los que nunca estuvieron en contacto.
- **Infección latente.** El bacilo permanece en los macrófagos sin producir síntomas o desarrollar enfermedad.
- **Enfermedad activa.** Se evidencia la enfermedad, existen síntomas y signos, radiográficos y/o confirmación bacteriológica.

### ***Reactivación tuberculosa***

Este tipo de tuberculosis, puede ocurrir por dos vías:

- **Reactivación endógena**, a partir de micobacterias latentes que debido a alteraciones transitorias o persistentes de la inmunidad, se manifiestan. Se considera que del 10% de los infectados que llegan a desarrollar la enfermedad, un 5% presentará TB primaria en los dos primeros años seguidos del contagio y el otro 5% presentará la enfermedad a lo largo de su vida, lo que se denomina TB de reactivación. Esta situación cambia en las personas con SIDA, donde se estima que el riesgo de desarrollar la enfermedad es del 50-60%.<sup>31</sup>
- **Reinfección exógena**, es más frecuente sobre todo en los países con alta prevalencia de tuberculosis.<sup>33,36</sup> Mucho tiempo se consideró que los individuos infectados tenían cierta protección frente a nuevas exposiciones posteriores *M tuberculosis*, por los anticuerpos que le había aportado la primera infección. Sin embargo, actualmente existen estudios que demuestran que muchas de las reactivaciones endógenas o recaídas, se tratan de una reinfección exógena,<sup>34,35</sup> tal como sugiere el estudio realizado en Gran Canaria<sup>35</sup> donde encontraron que el 75% de los enfermos que habían recaído en un periodo de un año, se habían producido por una nueva cepa diferente al primer episodio.

### 1.3.5 Diagnostico de la Tuberculosis

Se realiza a partir de datos inespecíficos que incluye, las manifestaciones clínicas, la radiología (altamente sensible), anatomía patológica, la prueba de la tuberculina (de escaso aporte) y otra serie de datos más específicos como es la

confirmación bacteriológica por baciloscopía y/o cultivo. En la actualidad, los programas de control de la TB utilizan como parámetro de referencia a la baciloscopía.

Las manifestaciones clínicas, no son propias que permitan diferenciarla de otras enfermedades respiratorias. Sin embargo, mayormente puede ser de inicio insidioso y poco alarmante, característica que hace que no se le preste la atención debida. En el caso de TBP, la presencia de tos productiva de 15 a más días es un indicador de la enfermedad sobretodo en países de alta endemia.

## **Diagnóstico de infección tuberculosa**

- **Prueba de la Tuberculina (PT)**

Es la prueba habitual para diagnosticar infección tuberculosa, en países de bajos recursos. Se utiliza, desde hace aproximadamente 100 años y se basa en una reacción cutánea tardía al derivado proteico purificado (PPD). Actualmente, el PPD más utilizado y recomendado por la OMS es el PPD 23 RT 2U.

Existe muchas discrepancias respecto a sus uso, dada su baja sensibilidad y especificidad, ya que está siempre presente el riesgo de identificar falsos positivos y falsos negativos, dado que no discierne la infección de otras micobacterias ambientales o de vacunados con BCG y, además existe la posibilidad de sesgos de anergias en inmunodeprimidos.<sup>31,36,37</sup> Sin embargo, también los falsos positivos y negativos pueden

deberse a una mala técnica o al PPD utilizado. La tasa de falsos negativos puede llegar hasta un 25% de los enfermos con TB en el momento del diagnóstico.<sup>31</sup>

Su uso está limitado en población adulta, sobretodo en países de alta endemia porque no diferencia entre enfermedad actual y anterior. Sin embargo es de ayuda diagnóstica en el caso de TB infantil como parte de los criterios de Stegen y Toledo (guía utilizada para el diagnóstico de TB infantil en muchos países),<sup>38,39</sup> dado que en los niños la TB pulmonar suele ser paucibacilar, aislar la micobacteria en este grupo poblacional es difícil.

Otro aspecto importante de la tuberculina, es que requiere ser conservada a una temperatura de 4-8 °C.

- **Técnica del Mantoux**, es la técnica habitual para realizar la PT, consiste en la administración de 0.1 ml de tuberculina por vía intradérmica, en la cara anterior del antebrazo. Al finalizar su aplicación se forma una pápula pálida entre 5 y 6mm que desaparece en poco tiempo.

La lectura se realiza a las 48-72 horas después de la inoculación. Si se produce reacción inflamatoria, se observa una importante infiltración celular de la dermis, que se detecta mediante una induración visible y palpable en la zona, pudiendo estar acompañada de edema, eritema y a veces vesiculación, necrosis y linfadenitis regional.

El resultado de la lectura es la medida de la induración en milímetros y se considera positivo a partir de 10mm.<sup>36,40-43</sup> De 5 a 9 mm de induración se considera dudosa y puede deberse a infecciones producidas por otras micobacterias, ancianos infectados en su juventud y vacunados con BCG, por lo que la positividad en este caso dependerá de la presencia de otros factores que refuercen este resultado (enfermedad de inmunosupresión, contacto epidemiológico o de otros métodos diagnósticos como radiografías, etc.).<sup>29,36</sup> Si sólo hay eritema sin induración, el resultado se registrará como 0 mm. No solo se tendrá en cuenta el tamaño de la induración, sino también la situación clínica del individuo.<sup>31,36</sup>

También cabe destacar que la respuesta a la tuberculina puede variar a lo largo de la vida del individuo y, aunque no llega a desaparecer, si llega a debilitarse, como puede ocurrir en pacientes de edad avanzada que se infectaron en su juventud<sup>44-46</sup> o en individuos vacunados no infectados por *M. tuberculosis*.

En los casos de dudosa respuesta a la PT, es recomendable realizar el efecto BOOSTER, que consiste en la aplicación de una segunda PT a los 7-10 días de la primera, con la finalidad de estimular la sensibilidad de la tuberculina cuyo resultado fue aparentemente negativo. En estos casos se considera como resultado el de la segunda aplicación.<sup>31</sup>

La conversión tuberculínica es el resultado de PT 5 mm en un individuo que previamente no había presentado respuesta. Esta conversión, supone la adquisición de la infección tuberculosa si previamente se ha descartado el efecto *Booster*. La PT en un individuo no infectado no induce ninguna alteración ni sensibilidad, por lo que puede repetirse en varias ocasiones.<sup>31,46</sup>

Recientemente han aparecido nuevas pruebas capaces de evaluar la infección tuberculosa con mayor especificidad que la PT. De todos ellos, quizás el test más prometedor es el **ELISPOT**, porque detecta el antígeno ESAT-6 que es secretado por los linfocitos T a través de un **ELISA** para interferón gamma.<sup>31</sup>

## Diagnostico microbiológico

Consiste en el aislamiento del bacilo en una muestra de esputo, orina o LCR.

- **La baciloscopía:** Se realiza mediante la técnica de Ziehl-Neelsen, por su sencillez, rapidez, bajo costo y porque detecta los casos más bacilíferos.

Es relativamente poco sensible porque no detecta las concentraciones muy bajas de *Mycobacterium tuberculosis*, por lo que está condicionada por el estadio de la enfermedad, la calidad de la muestra y el tiempo que dedica el observador para informar una muestra negativa. Para llevar a cabo esta prueba se necesitan mínimo dos muestras (preferentemente tres) de esputos seriados, obtenidos a primera hora de la mañana y antes de la higiene bucal. Es la técnica diagnóstica

de elección en todos los medios y forma parte de los programas nacionales de control de la TB.

El resultado se informa en un sistema de cruces:

Negativo si hay ausencia de BAAR en 100 campos observados.

(+) 1-99 BAAR en 100 campos observados.

(++) 1-10 BAAR por campo, sólo se observan 50 campos.

(+++)+10 BAAR por campo, sólo se observan 20 campos.

- **El cultivo:** método que confirma la enfermedad dada su alta sensibilidad. Es útil para el seguimiento del enfermo y asegurar la curación. Sin embargo, tiene varios inconvenientes, tales como el elevado proceso (4-8 semanas), mayor costo y complejidad. Esto hace que la mayoría de enfermos no tengan acceso, por lo que su indicación depende de la endemia y los recursos e infraestructura de cada país.
- **Identificación de especies diferentes de micobacterias:** Se pueden hacer por Bioquímica, cromatografía y por sondas genéticas, siendo las indicadas en países de bajos y medios recursos por bioquímica por su bajo costo a pesar de su complejidad, lentitud y falta de reproductividad, así mismo el 99% de los casos de TB con baciloscopia positiva en esos países son por *M. tuberculosis*.
- **Diagnóstico anatomo-patológico,** se realiza a partir de una biopsia obtenida de granulomas caseificantes.

- **Nuevas técnicas**, son rápidas y sencillas, pero su elevado coste, hace que sean poco accesibles en países de bajos recursos y por ende, no sean utilizados de manera rutinaria. Entre estas técnicas tenemos a las más utilizadas tenemos las siguientes:

**Métodos radiométricos (Sistema Bacter)**, posiblemente el mayor avance por el ahorro de tiempo (15-20 días) y mayor sensibilidad. Sin embargo al trabajar con el compuesto radioactivo  $^{14}\text{C}$  requiere, además de permisos para su manipulación y almacenamiento, mayores medidas de seguridad para el personal de laboratorio, lo cual se refleja en aumento de costos.

**PCR**, conocida como reacción en cadena de la polimerasa y análisis del polimorfismo en la longitud de los fragmentos de restricción (PRC o PCR-RFLP), es de gran utilidad en la identificación rápida de las especies del género *Mycobacterium* por electroforesis y tinción con bromuro de etidio. Por otro lado, la presencia de inhibidores enzimáticos en determinadas muestras, el elevado coste, laboriosidad y equipos, impide que sea una prueba de uso rutinario en el diagnóstico de la TB.

- **Sensibilidad a fármacos in vitro**

Se realiza en un medio Löwenstein-Jensen y su tiempo de lectura es de 4-5 semanas. Al igual que el cultivo, su indicación depende de la endemia y los recursos disponibles. Sin embargo es importante hacerlo extensivo a fracasos,

recaídas y abandonos a tratamientos y seguimiento de resistencias. Es necesario en países con escasos y bajos recursos económicos. Su limitación importante es que se realiza a partir de un cultivo positivo, el cual alarga el informe de resultados.

### **1.3.6 Prevención de la Tuberculosis**

#### **Vacuna BCG**

Es una vacuna que forma parte del programa ampliado de inmunizaciones de la OMS, por lo que su aplicación se extendió a nivel mundial. Actualmente existen muchas discrepancias respecto a su uso. Estudios diversos efectuados demuestran que su eficacia oscila entre un 0 y un 80% y solo protege de la forma muy grave (TB Miliar) que es muy poco frecuente y no es contagiosa. Estos motivos hacen que su uso sea discutible.<sup>29,31</sup>

Se viene utilizando desde 1921, pero sus limitaciones en el control de la enfermedad ha hecho que se deje de lado en los países desarrollados. Sin embargo sigue siendo ampliamente utilizada en países pobres y de alta endemia, administrándose en el primer mes de vida del recién nacido.<sup>29,39</sup> Esta vacuna, contiene microorganismos vivos atenuados de *Mycobacterium bovis*, por lo que no puede administrarse a personas inmunodeprimidas.

## Quimioprofilaxis

Se administra a los contactos de riesgo de algún enfermo de TB. Niños menores de 5 años y/o inmunodeprimidos.<sup>38,39</sup> Aunque no aporta mucho al control de la enfermedad, en muchos países se sigue administrando y por periodos largos.

## Tratamiento

El último fármaco que se incorporó al régimen terapéutico de la Tuberculosis fue la Rifampicina, en 1963 desde ese año no han dado mejoras sustanciales al respecto. El tratamiento de la tuberculosis responde a dos grandes bases bacteriológicas importantes:

- 1.-Evitar la aparición de resistencias, de ahí la administración asociada de cuatro fármacos.
- 2.-Eliminación total de los bacilos en sus diferentes fases de crecimiento, por lo que es necesario administrar tratamientos por largos periodos.

Los fármacos antituberculosis pueden clasificarse en dos grupos (tabla 1.1):

### *Fármacos de primera línea*

Son los fármacos con mayor eficacia y con toxicidad aceptable, curan con éxito a la gran mayoría de los pacientes (90%) y figuran en todas las pautas de tratamiento inicial de la TB.

### *Fármacos de segunda línea*

Son fármacos con eficacia más limitada y su balance beneficio / riesgo es menos satisfactorio que los fármacos de primera línea. Sin embargo, su uso es necesario en los

casos de resistencias o por factores propios del paciente. Se administran por periodos largos entre 18 y 24 meses.

Actualmente se han introducido fármacos muy conocidos por las industrias farmacéuticas y utilizadas en diferentes enfermedades infecciosas, pero que a raíz de la aparición de cepas multirresistentes se han incluido a los esquemas de tratamiento de TB porque también han demostrado hacer frente a *Mycobacterium tuberculosis*.

**Tabla 1.1 Fármacos utilizados para el Tratamiento de la Tuberculosis**

Fármacos de primera línea		Fármacos de segunda línea	
Isoniacida Rifampicina Pirazinamida Etambutol	<b>Inyectables</b>		Cicloserina PAS Ethionamida Prothionamida Amoxicilina/ ac clavulánico Rifabutina Claritromicina Clofazimina
	Estreptomina	Kanamicina Amikacina Capreomicina	
		<b>Fluorquinolonas</b> Ciprofloxacino Ofloxacina Levofloxacina Moxifloxacino	

### 1.3.7 Factores Asociados a la TBP

Existen muchos factores que predisponen a la aparición y desarrollo de la TBP:

#### Factores Demográficos

La TB puede dar a cualquier persona, independientemente de su condición social, sexo y edad. No obstante, el 75% de todos los casos ocurren en personas de 15 a

50 años de edad, etapa económicamente más activa del ser humano.<sup>26,47,48</sup> hecho imputable a los mayor actividad social de éstos, lo que facilita el contacto con algún enfermo e infectarse.<sup>26</sup> También lo son las edades extremas menores de 5 años y los mayores de 65 años, lo que puede estar justificado por el discreto grado de inmunodeficiencia en estas edades.

El sexo no es un factor predisponente de TB, sin embargo en algunas zonas se ha descrito que es mayor en hombres<sup>26,49,50</sup> y en otras, en mujeres,<sup>51-53</sup> aunque en el ámbito mundial es más frecuente en hombres (60-70%). Esto posiblemente pueda deberse a un problema asociado a género y no al sexo como tal, dado que son los hombres los que tienen mayor actividad social que las mujeres-principalmente en los países pobres, lo cual los predispone a mayores posibilidades de contagio.

### **Factores Socioeconómicos**

La pobreza y la desigualdad cada vez mayor en el reparto de la riqueza tienen una estrecha relación con TB, de ahí que los países y poblaciones más afectadas sean los países en desarrollo y/o las zonas urbanas y marginales.<sup>26,53,54</sup>

Los individuos de estos países o zonas que desarrollan la TBP, en su mayoría son población joven sin trabajo o con trabajos escasamente remunerados, lo que se refleja en su estado nutricional; no tienen acceso a servicios de salud y si lo tienen, son sistemas precarios con muchas deficiencias, tiene bajos niveles de escolaridad y por lo tanto, con limitado acceso a la información. Sumado a lo anterior, también se

encuentran los usos y costumbres de cada grupo o población que pueden favorecer la transmisión de la enfermedad, p. ej. Rituales, y reuniones comunitarias en espacios muy reducidos, etc

Dentro de este tipo de factores vale mencionar al tipo de ocupación o actividad que realizan las personas p.ej. personal sanitario,<sup>55</sup> trabajadores del transporte y los centros que agrupan poblaciones como presos, indigentes, escuelas, etc.

## **Factores de Salud**

Se considera que, dependiendo del acceso a servicios de Salud, la proporción de enfermos que mueren a causa de la TB puede oscilar entre un 10 y 50% y en un tiempo de uno a 10 años. Si bien la mayoría de los que muere lo hace aproximadamente a los 18 meses y un 25% pasarán a ser enfermos crónicos.<sup>28,54,56,57</sup>

Otro factor importante es la infección por **VIH-SIDA** la cual, debido a la inmunosupresión que produce, ocasiona que las personas infectadas por este virus tengan mayores posibilidades de reactivación endógena o de infectarse por el bacilo y, por lo tanto, más probabilidades de desarrollar TB. Es la enfermedad oportunista más frecuente y una de las principales causas de muerte, sobretodo en países de bajos y medianos ingresos, porque predispone a una mayor progresión de seropositividad a SIDA.<sup>58,59</sup>

La infección concomitante VIH y *Mycobacterium tuberculosis*, se traduce en un riesgo anual de 2-7% que en forma acumulada puede llegar hasta un 50-60%, cuando en la población VIH negativa el riesgo es del 5-10 % de por vida.<sup>57</sup>

**Otras enfermedades** que también influyen en el desarrollo de TB, son la desnutrición, la diabetes mellitus, el embarazo, cáncer, insuficiencia renal crónica, silicosis, hemofilia, leucemia y el linfoma, así como el alcoholismo y la drogadicción y pacientes intervenidos de tubo digestivo.

Todas estas enfermedades de alguna u otra manera deprimen el sistema inmune ya sea por la misma enfermedad o por mal control de los estadios avanzados o por tratamientos agresivos que favorecen la actividad del bacilo o su reactivación.

### **Factores ambientales**

Ambientes con poco o nula ventilación favorece la infección por TB.<sup>26,60-63</sup>

### **Resistencia a fármacos antifímicos**

Ocurre por varios factores:

- a. Déficit del sistema inmune (VIH, neoplasias, alcoholismo, etc.).
- b. Mal esquema terapéutico administrado, recaídas y/o abandonos de tratamientos.
- c. Propiedades intrínsecas del agente causal, antes descritas.

## **1.3.8 Epidemiología de la Tuberculosis**

### **1.3.8.1. La TB en el Mundo**

La globalización, el VIH/SIDA, la relajación de los programas de control, el incremento de la pobreza y la propagación de cepas resistentes<sup>33,36</sup> dificultan el control de la enfermedad.

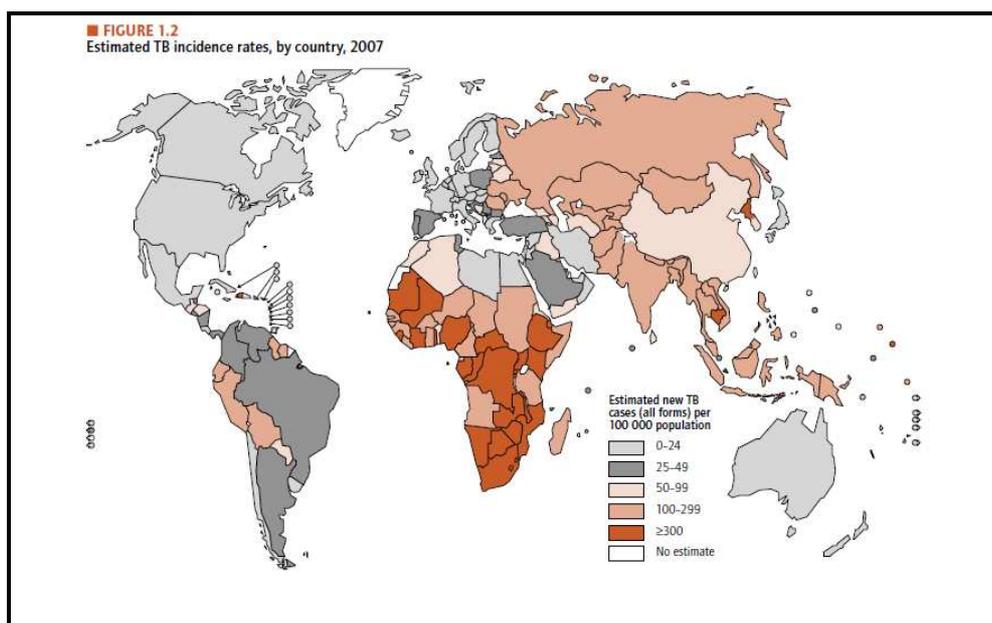
La TB junto con el SIDA y la Malaria, es una de las enfermedades infectocontagiosas responsables de producir la mayor mortalidad en adultos.<sup>4</sup>

La incidencia de TB para el 2007 estimada por la OMS fue de 9,27 millones de casos nuevos de TB en todo el mundo (139 por 100 000 habitantes), de ellos se prevé que 4,1 millones son frotis positivo (BK+), siendo las regiones que más notificarían Asia (55%) y África (31%) y los cinco países con mayor número de casos: India (2,0 millones), China (1,3 millones), Indonesia (0,53 millones), Nigeria (0,46 millones) y Sudáfrica (0,46 millones). (Figura 3.1).

La prevalencia estimada para ese año fue 13,7 millones (206 por 100 000) y 1,3 millones de muertes, con una tasa de mortalidad para los casos nuevos TB VIH-negativos de 20 por 100 000. Entre los VIH-positivos, la TB representa un 33% de los

casos incidentes de TB y un 23% de los 2 millones de muertes por VIH, de ellos el 79% correspondieron a la Región de África, y el 11% a la Región de Asia Sudoriental.

**Figura 3.1 Tasas de incidencia estimadas por países para el 2007**



Fuente: Informe Global TB control 2009. OMS.

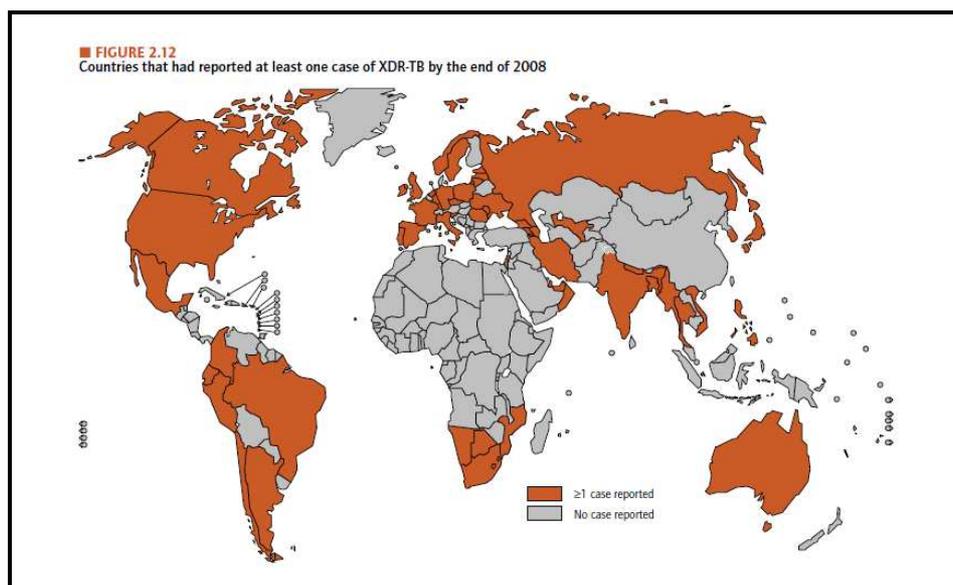
Son 22 los países que colectivamente albergan el 80% del total de casos en el mundo. El 95% de estos nuevos casos y el 98% de las muertes asociadas a esta enfermedad suceden en los países en vías de desarrollo<sup>24</sup> y el 75% ocurre en el grupo de edad de 15 a 50 años, etapa económicamente más activa del individuo.<sup>8,24</sup>

Se calcula que en 2007 hubo 0,5 millones de casos de TB Multirresistente (TB-MDR), los cuales representan algo más del 5% del total de casos de TB estimados para el mismo año. Los cinco países con mayor número de casos de TB-MDR son la India

(131 000), China (112 000), la Federación de Rusia (43 000), Sudáfrica (16 000) y Bangladesh (15 000). De la misma forma, el 7% de los casos notificados de TB-MDR cumplen los criterios para ser considerados como TB-XDR. Este tipo de tuberculosis va en aumento, actualmente son 55 los países que al menos han notificado al menos un caso (Figura 3.2).

En el año 2000 se creó el comité Luz Verde para facilitar el abastecimiento de fármacos de segunda línea a los países con bajos recursos. En ese año dicho comité ya informó la existencia de casos de TB-XDR. Este tipo de TB obviamente es un problema más grave en Sudáfrica por la coinfección con el VIH, sin embargo también lo es en las ex repúblicas soviéticas, India, China, Corea del sur, el Sudeste Asiático y Perú, basado en el número de casos reportados.

**Figura 3.2 Países informantes de casos de TB-XDR, año 2008**



Fuente: Informe Global TB control 2009. OMS.

En Abril de 1993, la OMS declaró a la enfermedad como emergencia global, en el momento en que la enfermedad ocupaba las 10 primeras causas de muerte y discapacidad y en muchos países en vías de desarrollo estaba control.<sup>64</sup> fuera de

Tal como ya se dijo anteriormente, en 1994 se puso en práctica de la estrategia DOTS/TAES por sus siglas en inglés, Directly Observed Treatment Short Course (tratamiento acortado directamente observado), como estrategia de lucha contra la enfermedad, son el objetivo de lograr la detección del 70% de los casos con baciloscopía positiva y la curación del 85% de estos casos para el año 2000.<sup>65</sup>

Esta estrategia tiene los siguientes cinco componentes:

- a. Compromiso político, para asegurar acciones de lucha antituberculosis completa y sostenida.
- b. Identificación temprana de los casos y detección de casos mediante baciloscopía del esputo entre pacientes sintomáticos que se presentan espontáneamente a los servicios de salud.
- c. Tratamiento de corta duración estandarizado con régimen de 6–8 meses, para todos los casos con baciloscopía positiva con observación directa.
- d. Suministro regular, ininterrumpido, de todos los medicamentos antituberculosis esenciales.
- e. Sistema de comunicación y registro normalizado, que permita evaluar, supervisar y monitorear el programa.

La estrategia consiste en asegurar que el paciente reciba un tratamiento oportuno, estandarizado y de bajo costo (\$10 a 15 USD por paciente)<sup>64,66,67</sup> así como asegurar la ingesta y culminación del mismo a través de la observación directa, lo cual reduce coste a los pacientes y la extensión de la enfermedad.

Desde el año que se introdujo, se viene extendiendo cada vez en más países. Hasta el año 2006 se venía aplicando en 184 países que albergan el 99% de los casos de tuberculosis y el 93% de la población mundial.

En el año 2000 se estableció el primer plan Mundial para detener la TB, para el periodo 2000-2005. Este es un plan de lucha, que fue impulsada por el creciente compromiso político de los países con alta endemia y el lanzamiento del *Plan Global de Expansión de DOTS*, la declaración de Ámsterdam, el compromiso de Washington y la Alianza Alto a la TB.<sup>66</sup>

La aparición del VIH, TB Multidrogo-resistente (TB-MDR), los procesos de reforma del sector, el debilitamiento del sistema sanitario y la crisis de recursos humanos en salud, propició que la OMS lanzara una nueva estrategia: Detener la TB/STOP TB.

La nueva estrategia ha proporcionado las bases del segundo plan mundial para detener la tuberculosis, la cual forma parte del segundo plan mundial para detener la TB, en el periodo 2006-2015, fijado por la Alianza Alto a la TB.

**Componentes de la estrategia ALTO TB:**

- a. Expansión y mejora del DOTS.
- b. Hacer frente a la TB/VIH, la TB Multirresistente y facilitar el acceso a poblaciones de alto riesgo (presos, refugiados y áreas marginales).
- c. Contribuir al fortalecimiento del sistema de salud
- d. Involucrar a todo el sector salud público y privado.
- e. Participación activa de los afectados por la tuberculosis y de las comunidades
- f. Facilitar y promover la realización de investigaciones en los programas, diagnóstico, Tratamiento y vacunas.

El objetivo de esta nueva estrategia es reducir marcadamente la carga mundial de TB para 2015, garantizando un diagnóstico de calidad y tratamiento universal centrado en el paciente, incluyendo a los co-infectados por el VIH y los enfermos con TB resistente. Este objetivo forma parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), objetivo 6: meta 8.

**Metas de la estrategia**

Están vinculadas con los ODM y por la alianza Alto a la Tuberculosis:

- 2005: detectar al menos el 70% de los casos TB baciloscopía positiva y curar al menos al 85% de estos casos.
- 2015: reducir en un 50% la prevalencia y las tasas de mortalidad por tuberculosis, respecto a 1990.

- 2050: eliminar la TB como problema de salud pública (un caso por millón de habitantes).

En 2007 los países que aplicaron el DOTS notificaron 5,5 millones de casos de TB (el 99% de todos los casos notificados), de ellos 2,6 millones fueron bacilíferos, lo que representa que fueron notificados y tratados por el programa DOTS el 63%, valor ligeramente superior respecto al 2006 (62%), pero sigue estando por debajo de la meta del 70%.<sup>8</sup>

Esta meta, según cifras oficiales, se ha alcanzado en 74 países y dos regiones: Américas (73%) y Pacífico Occidental (77%), siendo las regiones con más baja cobertura Europa del Este 51% y África el 47%. Sin embargo es posible que estas cifras no sean del todo ciertas porque muchas veces los reportes se hacen en base a lo observado en la capital, por lo que es posible que en muchos lugares esta cifra sea muy inferior como se ha observado en otros estudios.<sup>51,54</sup>

De esta forma, según cifras aportadas por el sector salud de cada país, en el 2007 se calculaba que se habían notificado cerca del 60% del total de casos estimados por la OMS para el mismo año.

### 1.3.8.2 La TB en el continente Americano

Existe desde la época precolombina<sup>68,69</sup> y actualmente es un problema sanitario que dista mucho de ser erradicado como problema de salud pública. Cada año se registran 220,000 son casos nuevos y más de 50,000 defunciones.<sup>7</sup> Aunque la TB puede afectar a todas las personas independientemente de su condición social, son las poblaciones más pobres y vulnerables los que tienen un mayor riesgo de padecerla.<sup>7,8</sup>

Existen grandes diferencias entre los países respecto a la carga de TB, entre los que se encuentran Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Haití, Honduras, Guatemala, Guyana, México, Nicaragua, Perú y República Dominicana, que juntos aportan el 80% del total de casos. Siendo Haití y Perú los países con las tasas de incidencias más elevadas. Por el contrario, países como EEUU y Canadá tienen la tasa más baja de TB 5 por 100000, seguidos de Cuba con una tasa de 10 por 100000, la más baja de Latinoamérica.<sup>8</sup> Brasil es el país del continente que aún se encuentra en el grupo de los 22 países con mayor carga de pacientes.

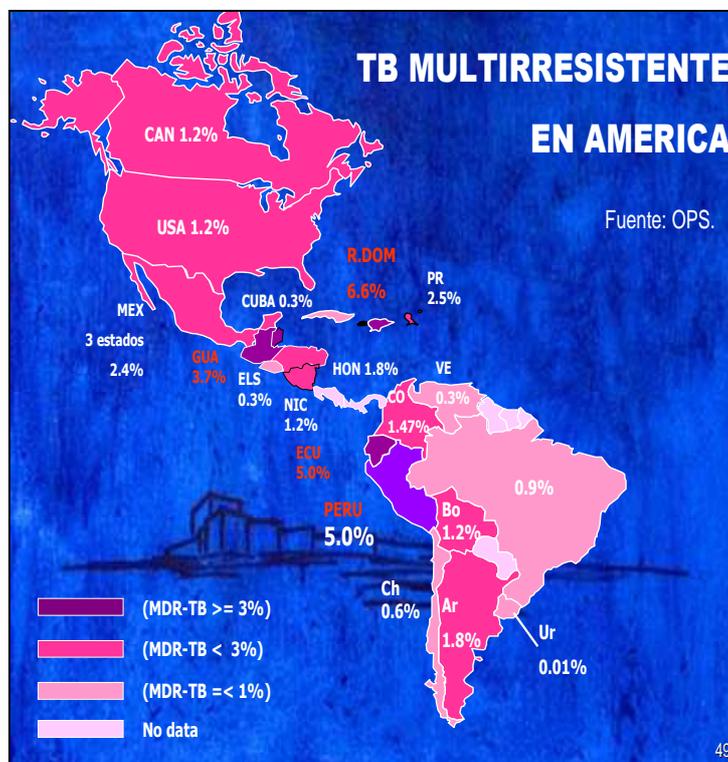
En el año 2007, datos de OPS<sup>8</sup> describen que América reportó un 3% del total de casos de TB en el mundo, cifra que incluye a Canadá y EEUU.

Otro dato importante es que en el año 2004 la proporción estimada de casos incidentes bacilíferos en la región fue 59%, valor que está por debajo de la meta propuesta por la OMS para el 2005 (70%). Así mismo, según cifras oficiales, la tasa de

éxito de tratamiento en los pacientes bajo DOTS alcanzó el 82%, muy cerca de la meta del 85% propuesta para este indicador en el 2005.<sup>24</sup> Sin embargo existen estudios que ponen en duda estas supuestas cifras.<sup>57</sup>

Por otra parte, la TB-MDR actualmente constituye un problema importante que cada vez va tomando mayor trascendencia (Figura 3.3). Tal es el caso de algunos países del continente, en los que la incidencia de la TB-MDR es superior al 3%, tal como es el caso de República Dominicana (6,6%), Ecuador (4,9%), Guatemala (3,7%) y Perú (5,6%).<sup>24</sup> Este hecho, puede sugerir que las altas tasas oficiales de curación bajo la estrategia DOTS, pueda que en realidad no estén siendo tales.

**Figura 3.3 Distribución de la TB-MDR en América**



Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

Por otra parte, la prevalencia estimada de TB/VIH en América es de 1,3% siendo el Caribe el área que reúne cerca de un 20% del total de casos. Entre estos países se encuentran Bahamas, Barbados, Bermuda, Jamaica, República Dominicana, Belice, Guyana, Haití y Trinidad y Tobago.

### **1.3.8.3 La TB en el Perú**

#### **Breve relato de la situación sociodemográfica del Perú**

El Perú tiene una superficie de 1 285 220 km<sup>2</sup> y una población aproximada para el 2007 de 28 220 764 siendo el 30,5% de población menor de 15 años y solo un 6,4% es mayor de 64 años (Figura 3.4).<sup>70</sup> Así mismo el 49,7% del total de la población son hombres.

La tasa promedio de crecimiento anual elevada de 1,6%, lo que dificulta la planificación de servicios y prestaciones sociales. Si bien la densidad poblacional de 22,0 hab/km<sup>2</sup> no puede considerarse elevada, existen grandes diferencias entre las zonas urbanas y rural.<sup>70</sup> (Figura3.5).

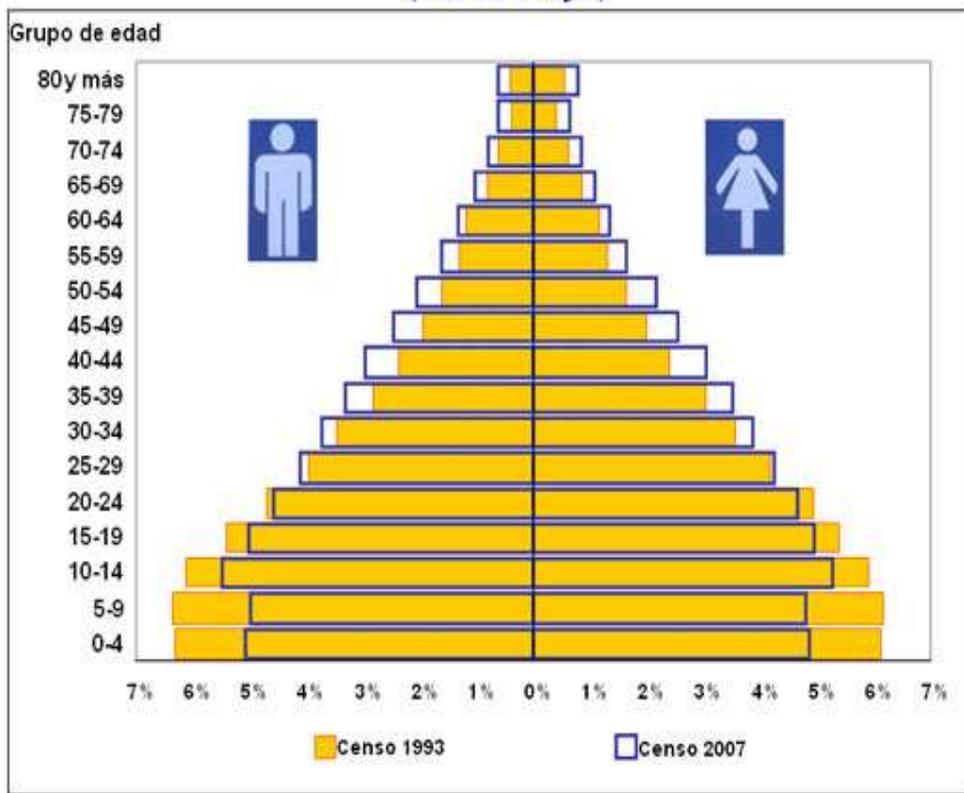
La esperanza de vida al nacer para los años 2005-2010 es de 73,1 años. Según sexo, para los hombres de 70,5 años y de 75,9 años para las mujeres.<sup>70</sup>

La tasa de fecundidad global es de 2,6 hijos por mujer, siendo 2,1 hijos por mujer en la zona urbana y 3,7 hijos por mujer en el área rural.

Geográficamente el país está dividido en tres regiones naturales, Costa, Sierra y Selva, y casi dos tercios de su territorio está formado por el Sistema Andino.

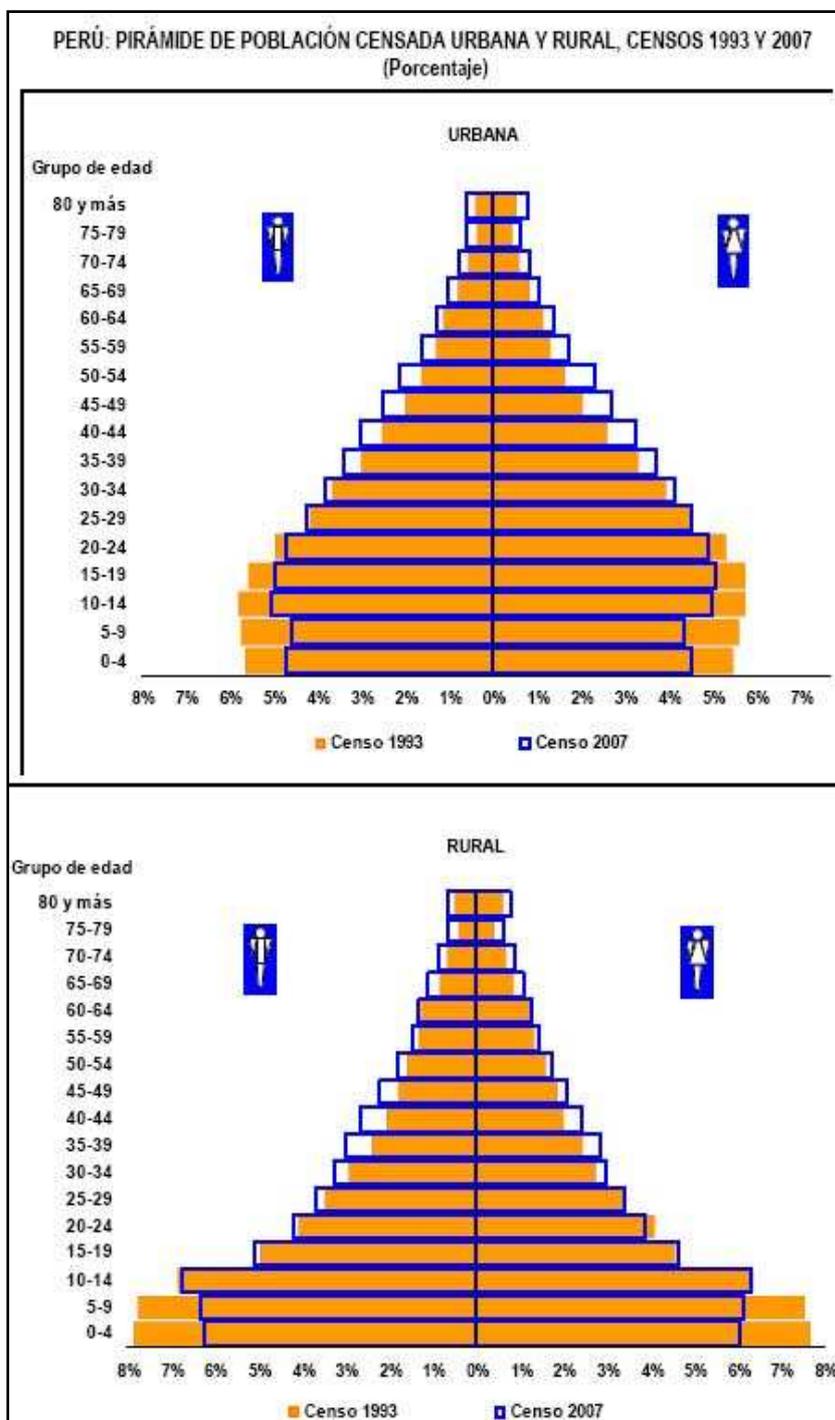
**Figura 3.4 Pirámide de Población**

**PERÚ: PIRÁMIDE DE POBLACIÓN CENSADA,  
1993 Y 2007  
(Porcentaje)**



FUENTE: INEI – Censos Nacionales Población y Vivienda, 1993 y 2007.

Figura 3.5 Pirámide de Población Urbana y Rural



Fuente: Instituto Nacional de Estadística del Perú.

En el año 2000, el gasto *Per cápita* en salud en Perú fue de 97 dólares estadounidenses (USD), inferior a otros países sudamericanos como Brasil con \$267, Venezuela \$233 y Colombia \$186 USD para el mismo año.<sup>71</sup>

En el Perú, se sigue una política neoliberal totalmente influenciada por el Fondo Monetario Internacional (FMI). Se calcula que para el 2007, el 52% de la población se encontraba en situación de pobreza, de los cuales a su vez el 40% se ubicaba en extrema pobreza, llegando a un 72,5% en la zona rural.<sup>70</sup>

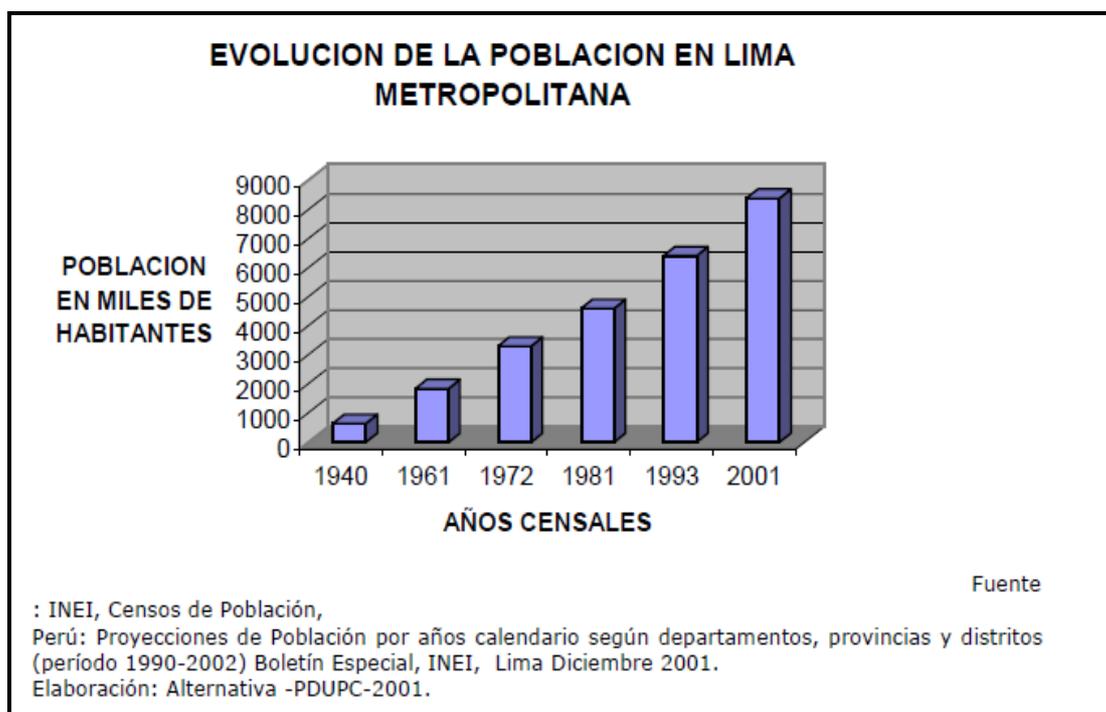
Su capital es el Departamento de Lima, situado en la parte central con una superficie de 34 801 km<sup>2</sup> y una población para el año 2007 estimada de 8 482 600 (Figura 3.6). Aquí se concentra la tercera parte de la población de todo el territorio nacional, fenómeno que se explica en gran parte por el desplazamiento de la gente de la sierra y selva en la época de mayor violencia política del país, así como por el centralismo administrativo y económico que ha originado que grandes núcleos poblacionales busquen trabajo en la capital.

En la actualidad, este grupo poblacional inmigratorio es decir, el originado por cuestiones económicas, representa un porcentaje cercano al 40%.<sup>70</sup>

La inmigración espontánea, principalmente en las áreas periféricas de Lima, ha dado lugar a unidades habitacionales no planificadas, con importantes carencias de servicios básicos, lo que ha conducido a grandes sectores poblacionales a condiciones

de vida totalmente inadecuadas (Figura 3.7), siendo aproximadamente dos millones el número de personas que se encuentran en esta situación desfavorecida, cifra que representa una cuarta parte de la población de Lima.<sup>27</sup>

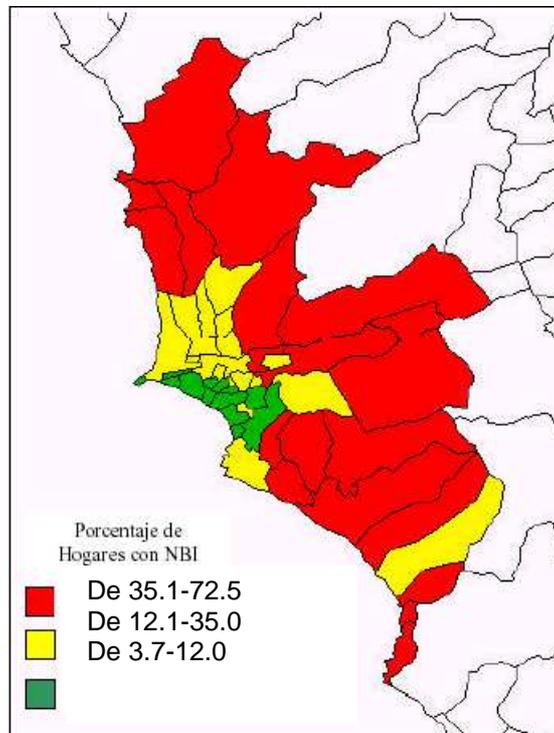
**Figura 3.6 Evolución de la población Limeña**



Dentro de este contexto, en países en desarrollo como Perú, son muchos los factores condicionantes al desarrollo de TB, siendo uno de los factores más importantes el de la pobreza.

La pobreza en el país no tiene tendencia a mejorar sino por el contrario de empeorar, desde 1992 (un 50% de trabajo informal) la brecha entre el empleo de calidad y el empleo informal es cada vez más amplia.

**Figura 3.7 Lima Metropolitana según Necesidades Básicas Insatisfechas Perú, 1998**



Fuente: ESN-PCT / DGSP / MINSa. Cesar Bonilla

En el año 2006 el trabajo informal ya representa más del 80% del mercado laboral, lo que conlleva a un elevado índice real de desempleo, a trabajos mal pagados en inadecuadas condiciones laborales y de prestación social. Si consideramos que el 63,1% del total de la población se encuentra en el grupo etáreo de 15 -65 años, la situación es aún más grave.<sup>70</sup>

Los trabajadores de empleos informales, viven en su mayoría en barrios urbanos marginales muchas veces carentes de servicios básicos y que demandan un elevado tiempo de traslado para llegar a su lugar de trabajo o estudio, en medios de transportes deficientes, irregulares y habitualmente hacinados.

La situación anteriormente descrita es un importante factor que hace que el Perú sea un país con un elevado número de casos de TB, siendo cada vez más difícil su control dada la aparición de formas más graves de la enfermedad. Así mismo el 75% del total de casos se encuentra en el grupo de edad de 15-54 años, grupo económicamente más activo.

En estas personas, el enfermar de tuberculosis supone una pérdida de ingresos al año de un 20-30%,<sup>72</sup> de ahí que muchos enfermos en el Perú no dejan de trabajar porque no tienen cobertura por enfermedad, representando un riesgo de contagio permanente para la población que entra en contacto con estos enfermos.

### **Descripción de la TB en el Perú**

Existen evidencias de su presencia desde mucho antes del imperio inca pero como una enfermedad poco conocida, que se generalizó en la época de la colonización. Allison y Cool en el año 1973<sup>68,69</sup> encontraron Bacilos Alcohol Resistentes en los pulmones de una momia perteneciente a la cultura nazca, datada alrededor del año 700 D. C.

A finales de 1980 el Perú contaba con un programa deficiente de TB con muchas carencias políticas, administrativas y organizativas que se reflejaban en la falta de recursos, insumos y materiales, así como en la escasez de personal sanitario.

En esa época, muy pocos enfermos tenían acceso a un diagnóstico y tratamiento gratuito y completo. El promedio de cobertura diagnóstica se ubicaba entre el 25% y 30% de tratamiento para los casos diagnosticados.

Se estima que de ellos, solo el 70% fueron tratamientos supervisados, especialmente en Lima y Callao, en el resto del país fue autoadministrado y muchas veces incompleto por la escasez de medicamentos. El tratamiento de éxito no alcanzaba el 50%, con una similar proporción de abandonos y con un 6% de fracasos.<sup>73</sup>

En 1990 el control de la TB se convirtió en política de estado, este compromiso político significó la ampliación de recursos económicos de fuente nacional, lo que permitió la extensión de la red de laboratorios y mucho mayores posibilidades de diagnóstico y tratamiento estandarizado acortado para todo el país con supervisión del tratamiento por el personal de salud.

En 1991 se hace énfasis en el logro de las metas establecidas por la AMS, que posteriormente pasaron a formar parte de la llamada estrategia DOTS, donde había que aumentar la captación de sintomáticos respiratorios en un 70% y tratar al 85% de los diagnosticados. Para ello, se estableció como indicador trazador del programa la captación de sintomáticos respiratorios, considerándose adecuado al 5% del total de atenciones registradas en el año de los diferentes servicios en los establecimientos de salud,<sup>38,39</sup> valor que duplica al establecido a nivel internacional (2,5%).

Según cifras oficiales, con el uso de la estrategia DOTS se logró que la tasa de incidencia descendiera de 243,2/100,000 en 1992 a 172,6 en 1999.<sup>7</sup>

Sin embargo, la presencia de un sistema de salud fragmentado con debilidades estructurales y funcionales y con débil presupuesto y capacidad de gasto ha ocasionado que no se haya detenido la aparición de formas graves de la enfermedad, convirtiéndose actualmente una amenaza al éxito del control de la enfermedad, debido a que disminuye las posibilidades de curación del enfermo y eleva notablemente el costo de cada tratamiento.

Actualmente la TB-MDR está extendida por todo el país, incluyendo zonas rurales de difícil acceso cultural, idiomático, geográfico y de servicios de salud, a lo que hay que sumar la carencia de personal adecuado en el manejo de este tipo de TB, laboratorios especializados y centros hospitalarios.<sup>7</sup>

De la misma forma la aparición constante de enfermos con cepas extremadamente resistentes aún complican más la situación de multirresistencia en el país, sobre todo por el elevado el costo de tratamiento muy difícil de asumir por países en vías de desarrollo como Perú.

En forma adicional, el desarrollo del VIH/ SIDA, debido a la inmunosupresión que ocasiona en el ser humano, ha contribuido al desarrollo de la TB y ésta a su vez es una causa frecuente de mortalidad en pacientes con SIDA. En Perú en el 2007 se

notificaron 2,278 casos de VIH y 1,038 de SIDA, con una asociación de casos entre ambas enfermedades de 2,41%.<sup>7</sup>

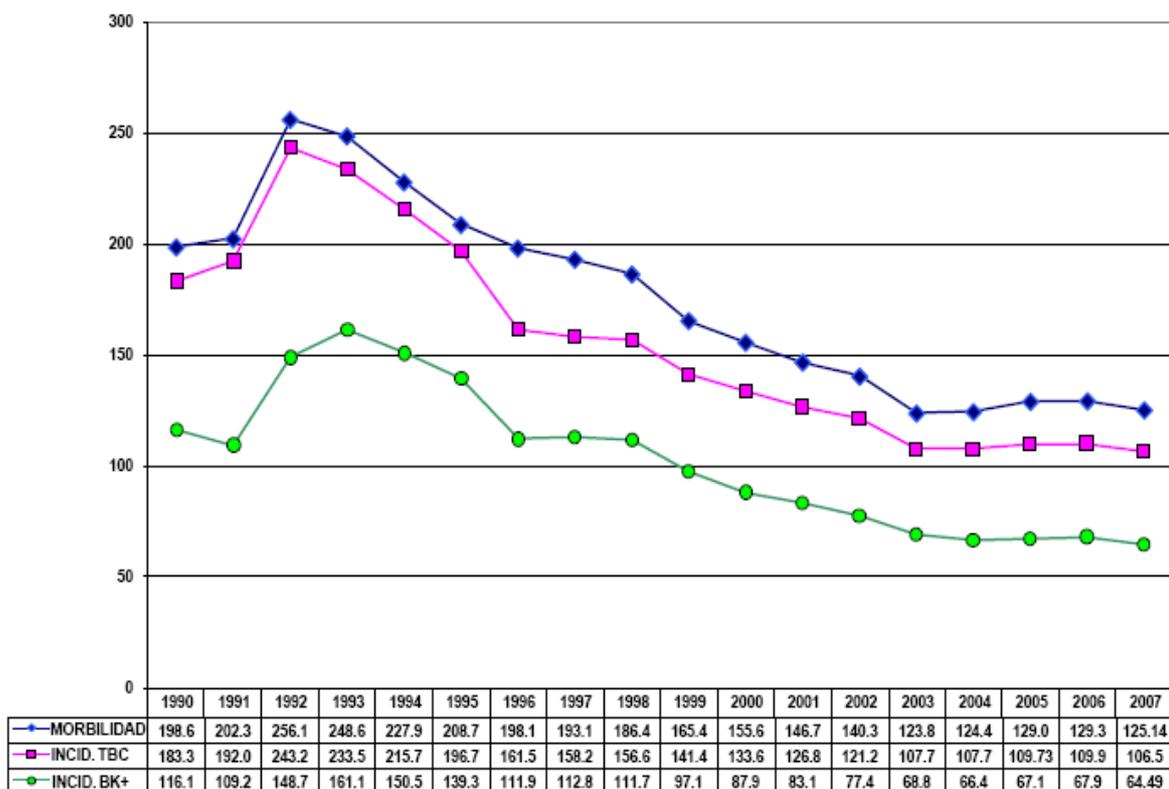
En el año 2007, según informes del Ministerio de Salud del Perú, se notificaron y trataron a 34,534 casos de TB, siendo la tasa de morbilidad total, es decir la obtenida de considerar casos nuevos más los anteriormente tratados (recaídas, fracasos, abandonos a esquema primario y abandonos recuperados en el transcurso del año), de 125 por 100,000 habitantes y una tasa de incidencia (casos nuevos de TB en todas sus formas presentados en el año) de 104,4 por 100,000 habitantes <sup>7</sup> (Figura 3.8).

La tasa de incidencia de TBP BAAR positivo para el mismo año fue de 64,4 por 100,000 habitantes, lo que significa que se atendieron a 18,289 casos nuevos en ese año.<sup>7</sup>

La tasa de abandono al tratamiento primario es de 3,8% y entre las principales causas se registran: malas prácticas en la atención, reacciones adversas a medicamentos anti-tuberculostáticos, alteraciones relacionadas con la salud mental, desinformación sobre la enfermedad y su tratamiento.<sup>7</sup>

En este contexto, también conviene señalar que la TB es una enfermedad importante dentro de la salud ocupacional. En el año 1997 en un estudio realizado en un hospital universitario de Perú, se encontraron tasas de 6977 x 100 000 entre trabajadores del servicio de laboratorio y de 932 x 100000 en el servicio de medicina.<sup>83</sup>

Figura 3.8 Tasa de Morbilidad e Incidencia Perú 1990-2007



Fuente: Dirección de Salud de las personas. ESN-PCT. MINSA.

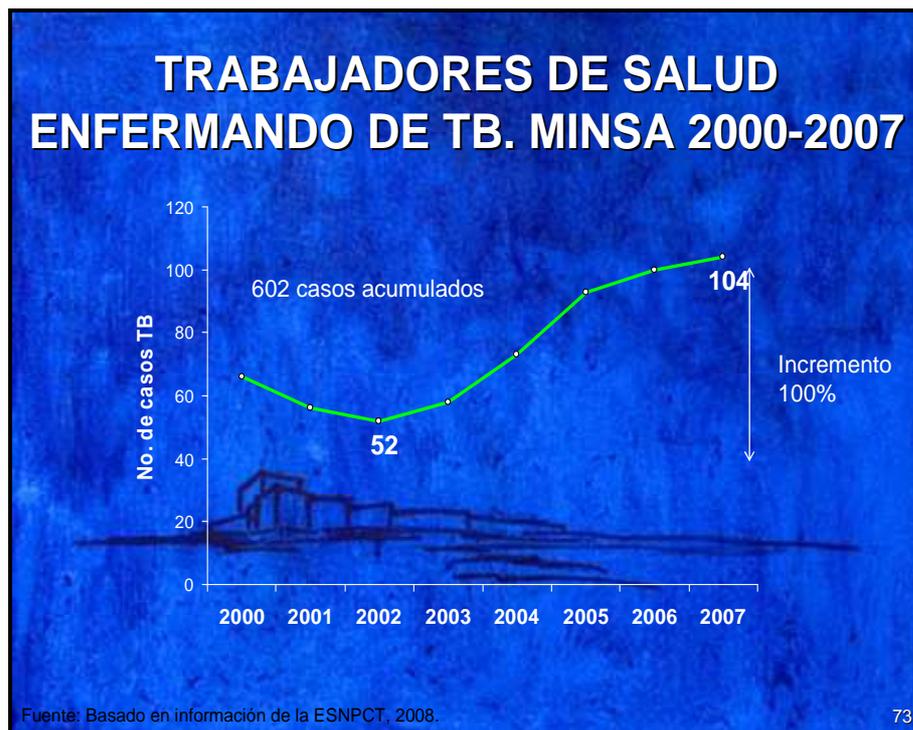
En el año 2000 en un hospital nacional llamado Daniel Alcides Carrión se evaluó la incidencia de conversión de PPD entre internos y médicos residentes. Fueron 98 las personas evaluadas, de ellos al inicio del estudio, el 59% tenían PPD (+) y 36 personas tuvieron resultado negativo de los cuales al final del estudio seis se convirtieron a PPD (+) y dos adquirieron TB activa.<sup>74</sup>

A partir de todos estos antecedentes en el 2008 la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la TB (ESN\_PCT) mediante una encuesta enviada a los

hospitales, recopiló información sobre casos de TB en trabajadores de 38 hospitales que enviaron su respuesta.

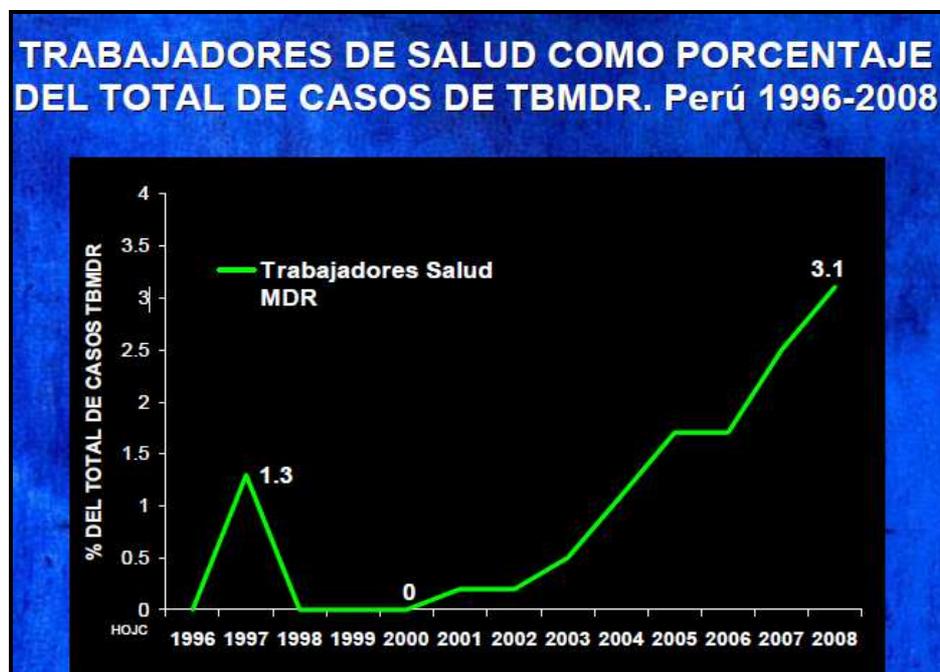
El total de enfermos fue de 602 entre los años 2000-2007 (figura 3.9 y 3.10). El 93,2% fueron casos nuevos, el 67% de los casos han ocurrido en Lima y el grupo más afectado fue el asistencial (técnicos de enfermería, médicos y enfermeras) que supera el 50%.<sup>75</sup>

**Figura 3.9 Trabajadores de Salud con TB en el Perú**



Fuente: Basado en información de la ESNPCT, 2008. Osvaldo Jave.

Figura 3.10 Porcentaje de casos de TB-MDR en trabajadores de Salud



Fuente: Basado en información de la ESNPCT, 2008. Osvaldo Jave.

### *Situación de la TB-MDR y TB-XDR en Perú*

Actualmente es considerada por los expertos en el país y por el Ministerio de Salud del país, como una epidemia grave. Las elevadas tasas de incidencias de la TB-MDR y TB-XDR, que es solo comparable a países del África Sub-sahariana y los países de las ex repúblicas socialistas soviéticas,<sup>7,20</sup> pone en evidencia el difícil control de la enfermedad y el posible fracaso del programa de control de la TB, dado que los casos de resistencia presentan una elevada mortalidad, disminuye la posibilidad de curación del enfermo, es de mucho mayor complejidad y dificultad del tratamiento porque produce mayores reacciones adversas y el costo es muy elevado.

Toda esta situación en su gran mayoría es consecuencia de la pobreza que afecta a más del 50% de la población peruana<sup>8</sup> y al mal manejo del programa de control de la tuberculosis de los casos multirresistentes.<sup>20,49,50</sup>

Según la OMS y el Ministerio de Salud del Perú, en el país cada cuatro o seis horas una persona enferma de TB, lo cual representa entre 35 000 y 50 000 casos/año; de ellos cerca del 10% presenta TB MDR y de éstos el 5,8% cumple con el criterio de TB-XDR.<sup>20,76</sup>

En el caso de Perú, la TB-XDR se debe a un mal manejo de la TB-MDR; la administración de tratamientos empíricos por parte de los médicos para curar este tipo de tuberculosis, aumentó la exposición de los pacientes a nuevos fármacos provocando elevados niveles de resistencias. Esto en parte se explica, por el retraso en la obtención de resultados de las pruebas convencionales de sensibilidad que en el país suelen tardar mínimo cinco meses.

Esto indica que existe una elevada circulación de cepas sensibles y resistentes.<sup>23</sup> Considerado que ambas cepas contagian en la misma forma, el riesgo de infectarse por una TB Resistente en el país es muy elevado.

Pese a los esfuerzos realizados en la mejora del Programa y a una mayor extensión de la aplicación de la estrategia DOTS, no se pudo frenar la aparición y el incremento constante de casos TB multirresistente que son resultado del mal manejo

terapéutico y de las insuficientes actividades de medidas de prevención y control de la enfermedad en años anteriores, así como la importante subestimación de la multirresistencia en la década de los 90.<sup>73,78</sup>

En 1991 el programa de TB presentó un informe<sup>55</sup> en el que se señalaba que el 60% de los fracasos al esquema de tratamiento eran casos de TBMDR.

En este sentido vale la pena destacar que, en el caso particular del Perú, los principales factores que favorecieron la aparición de formas resistentes, fueron: la administración incompleta, auto-administrada y a veces inexistente de fármacos, el uso de un único esquema de tratamiento, la alta tasa de abandonos al tratamiento –situada entre un 40-50% de los casos,<sup>78,79</sup> la falta de establecimientos de salud, la altísima inflación (dado que muchos pacientes tenían que pagar el costo del tratamiento) y la falta de recursos para el programa (humanos, económicos y tecnológicos) –resultado de que los pocos recursos existentes en el país se destinaban a otras prioridades, tales como el combate al terrorismo de esa época.<sup>27,78,79</sup>

De esta forma, la suma de dichos antecedentes impactó en un incremento cada vez mayor de la TB-MDR y cada vez más grave como lo es ahora la TB-XDR.

Las siguientes cifras dan cuenta de la situación descrita: las formas de resistencia primaria (la que se da en pacientes nuevos) en el año 2006, fueron de 21,2%-25,1% para las consideradas no MDR y, de 4,3%-6,3% para las formas MDR (la resistente a

Isoniazida y Rifampicina). Por su parte, la resistencia adquirida (pacientes con antecedente de tratamiento) fue entre 36,5-46,8% para la forma no MDR y, de 19,2%-28% para la forma MDR.<sup>7,76</sup>

El primer caso de TB-XDR fue notificado en el año 1999 y hasta agosto del 2008 se han notificado 186 casos acumulados.<sup>80,81</sup>

#### **1.3.6.4. La TB en Lima Metropolitana**

Las ciudades más afectadas por TB en el Perú son Lima metropolitana (Lima y Callao), Ica, Moquegua, Tacna, Loreto, Ucayali y Madre Dios, con tasas mayores de 68 por 100,000 habitantes (Figura 3.11).<sup>3,7</sup>

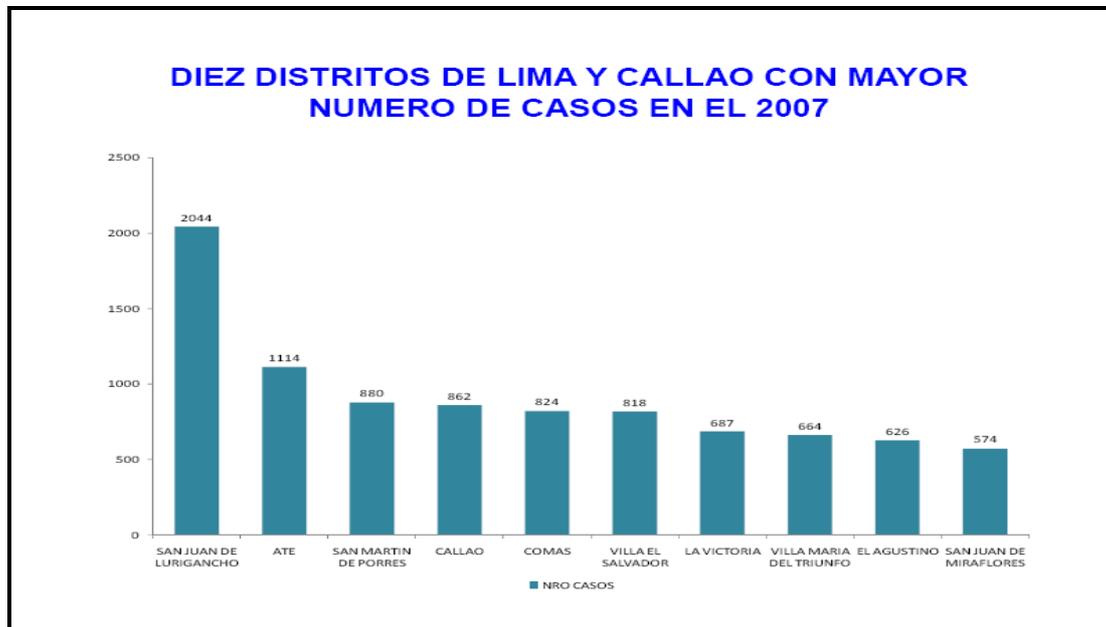
De todas estas ciudades, Lima y Callao (Lima Metropolitana), es donde según cifras oficiales, se concentra el mayor número de casos, cerca del 60% del total nacional de los casos de TB, el 82% de TB-MDR y el 93% de TB-XDR.<sup>7,78</sup>

**Figura 3.11 Tasas de Incidencia de TBP por departamentos**

Fuente: Dirección de Salud de las personas. ESN-PCT. MINSA.

Lima Metropolitana consta de 43 distritos, de los cuales solo 18 son los que reportan el 86% del total de casos de TB (Figuras 3.12 y 3.13) y se concentran en los distritos de La Victoria, Lima Cercado, San Martín de Porres, San Juan de Lurigancho, El Agustino, Santa Anita y Ate- Vitarte, este último, lugar donde se llevó a cabo este estudio. Estos distritos mencionados, son los que tienen los mayores índices de pobreza y hacinamiento y donde gran parte de su población se encuentra básicamente distribuido en los grandes cinturones de pobreza organizados alrededor de la ciudad sin algún tipo de planificación u organización.

**Figura 3.12 Distritos de Lima con mayor carga de casos de TB en todas sus formas.**



Fuente: ESN- PCT / DGSP / MINSA. Cesar Bonilla

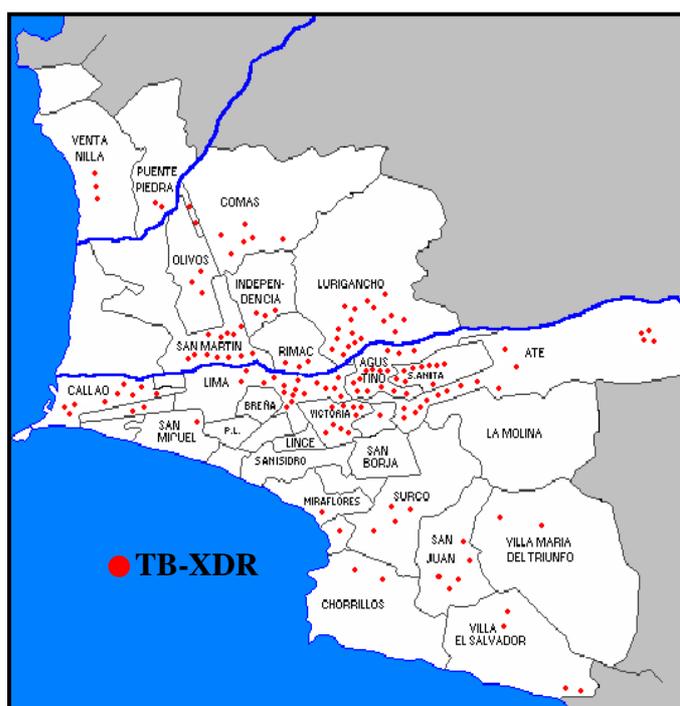
Esto responde a una situación epidemiológica ampliamente descrita tanto en las grandes ciudades de países desarrollados, como en vías de desarrollo, donde en sus zonas de mayor pobreza y migración concentran el mayor número de casos y mayores tasas de incidencia de TB que muchas veces llegan a duplicar o triplicar la tasa de incidencia global.

Esta situación ha sido observada en Paris, ciudad que tiene cuatro veces más que su tasa nacional o Rió de Janeiro o Buenos Aires que tienen tasas más elevadas y además concentran el 60 % y 70 % de la TB-MDR de sus respectivos países.<sup>82</sup>Lima no escapa a esta realidad global, donde como consecuencia de las determinantes sociales en la década de los años 90 se produjo una migración hacia la capital y otras ciudades

importantes. Actualmente en Lima Metropolitana habita un tercio de la población del país, dónde cerca del 60% de su población vive en situación de pobreza.

Esta migración no planificada ni controlada, permitió la creación de nuevos barrios a los alrededores de la capital, formando grandes zonas urbanas marginales y muchas de ellas carentes de servicios básicos, como agua potable, luz, desagüe, etc. Si bien en esta ciudad no existen condiciones favorables de hábitat, trabajo y alimentación, las actividades económicas, culturales y sociales, constituyen un gran foco de atracción para la población. Sin embargo, la población migrante que llega a Lima, generalmente se queda a media integración ante la insuperable barrera económica, social y cultural.<sup>83</sup>

**Figura 3.13 Casos de TB-XDR Julio 2008, en Lima. Perú**



Fuente: Oswaldo Jave. Consultor TB-MDR Perú.



# **CAPITULO 2**

# **METODOLOGIA**



## 2.1 Objetivos Generales

A partir de una búsqueda activa de sintomáticos respiratorios en los diferentes centros de atención primaria de una microred de servicios de salud y un hospital de referencia:

- Estimar la proporción de Tuberculosis no diagnosticada en la zona, en la cual está activo el programa de Tuberculosis, mediante baciloscopías.
- Detección de los factores de riesgo asociados al uso del transporte público hacinado.
- Estimar las tasas de incidencia cruda y ajustada de TB y TBP, a partir de las historias de los casos de pacientes con TB en tratamiento del 01 de enero del 2007 al 31 de junio del 2008 en la microred, así como evaluar diversos factores de interés entre la ocupación y la enfermedad.
- Determinar el grado de contagio de TB en los trabajadores del sistema del transporte público de las cooperativas de la zona de estudio, por *Mycobacterium tuberculosis*.



## 2.2 Hipótesis

### Hipótesis general

- Las tasas de TB en la zona estudiada muestran cifras muy superiores a las descritas por el país, tanto en tasas estimadas como en la presencia de tosedores BK positivos no detectados por el sistema.

### Hipótesis de trabajo

- La proporción de enfermos con TBP Bk + entre los sintomáticos respiratorios no detectados por el sistema en los establecimientos de salud de la zona en estudio, está en el mismo orden de magnitud que el encontrado en otros estudios similares.
- De los factores asociados al contagio de TB en los sintomáticos respiratorios, el desplazamiento fuera de la zona por motivos de trabajo y en consecuencia por el uso del transporte público urbano y hacinado posee una asociación,  $RR > 1$ , significativa.

- La tasa de incidencia de enfermos de TB en los trabajadores del sector transporte en la zona estudiada, es superior a la de otros trabajadores de la zona y del país.
- Existe una asociación estadística, claramente significativa, entre pertenecer al sector transporte y ser enfermo de TB y TB-MDR.
- La proporción de trabajadores infectados por *Mycobacterium tuberculosis*, está en relación a la antigüedad laboral y a la duración de la jornada diaria.

## 2.3 Área de estudio

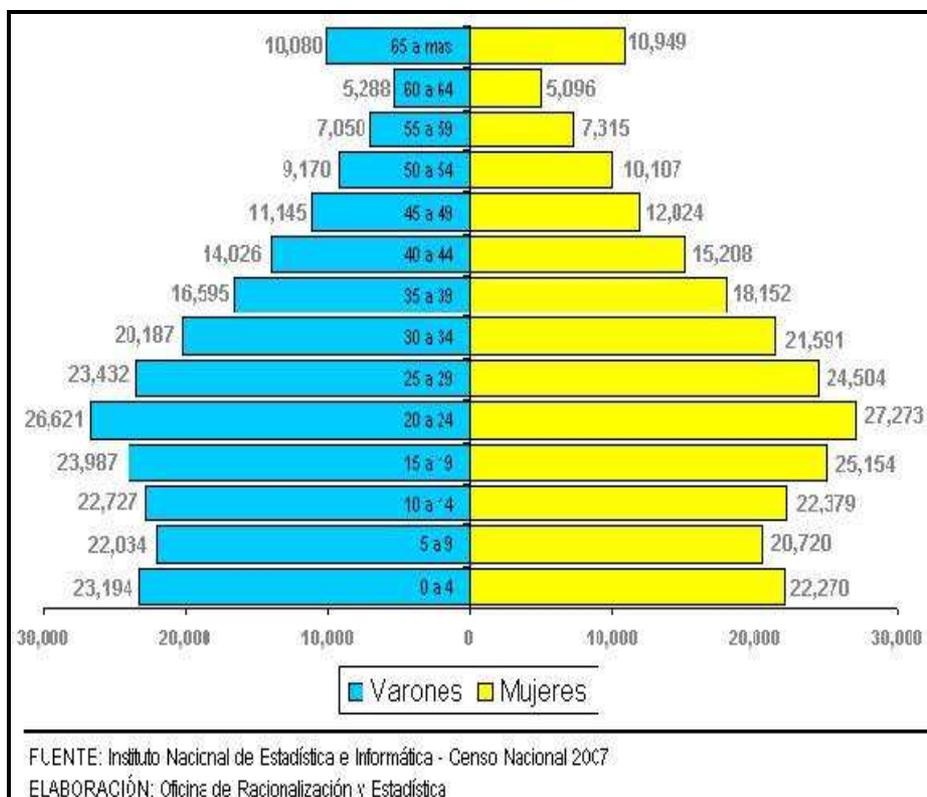
### 2.3.1 Distrito de Ate-Vitarte

Ate-Vitarte es un distrito de Lima, que posee 478 278 habitantes, según el último censo nacional disponible <sup>85</sup> (tabla 2.1) . Dista desde el centro de Lima en 12 Kms. Está compuesto por diversos sectores, cada uno de los cuales posee un centro de salud.

Como distrito, Ate-Vitarte está considerado “bolsón de Tuberculosis” por el elevado número de casos de TB que concentra, debido a que es una zona receptora de población inmigrante de otras provincias a la capital y familias pobres procedentes de la misma capital.<sup>86</sup> Su crecimiento ha sido de forma desordenada, irregular y acelerada, lo que no ha permitido su planificación y urbanización.

En el 2005 la Tuberculosis Pulmonar ocupó el primer lugar en las estadísticas de mortalidad del distrito (Tabla 2.2).

**Tabla 2.1 Pirámide Poblacional del Distrito de Ate, Lima-Perú, 2007**



CATEGORÍA	VARONES	MUJERES	TOTAL	%
Niños (0 - 12)	58,852	56,374	115,226	24.09
Adolescentes (13 - 18)	27,839	28,439	56,278	11.77
Jóvenes (19 - 34)	75,491	79,078	154,569	32.32
Adultos (35 - 64)	63,274	67,902	131,176	27.42
Ancianos (65 a más)	10,080	10,949	21,029	4.40
<b>TOTAL</b>	<b>235,536</b>	<b>242,742</b>	<b>478,278</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censo 2007  
ELABORACIÓN: Oficina de Racionalización y Estadística

**Tabla 2.2 Diez primeras causas de Mortalidad general en el Distrito de ATE**

Mortalidad General Distrito de Ate Dirección de Salud IV Lima Este, 2005								
Nº	CIE-X	Causa Básica de Defunción	Sexo		Total Defunciones	% Defun	%Acum	Tasa X 1000 hab.
			Mas c	Fe m				
1	A162	Tuberculosis del pulmón	29	19	48	6%	6%	0,13
2	J841	Otras enfermedades pulmonares intersticiales con fibrosis	22	18	40	5%	10%	0,11
3	V990	Accidente de transporte no especificado	30	9	39	5%	15%	0,10
4	C169	Tumor maligno del estómago	20	18	38	5%	20%	0,10
5	J180	Bronconeumonía	10	26	36	4%	24%	0,10
6	I219	Infarto agudo del miocardio	20	15	35	4%	28%	0,09
7	J189	Neumonía	18	13	31	4%	32%	0,08
8	K746	Otras cirrosis del hígado y las no especificadas	19	8	27	3%	35%	0,07
9	C229	Tumor maligno del hígado	5	10	15	2%	37%	0,04
10	C259	Tumor maligno del páncreas	6	9	15	2%	38%	0,04
80	C679	Tumor maligno de la vejiga urinaria	1	1	2	0%	80%	0,01
		Demás causas	284	231	515	61%		1,38
		<b>Total</b>	<b>464</b>	<b>379</b>	<b>843</b>	<b>100%</b>		<b>2,26</b>

Fuente: Dirección de Salud IV Lima Este

La migración en este distrito, como en toda la capital limeña, es resultado del proceso de industrialización, del deterioro de las condiciones de vida en las zonas rurales y la violencia terrorista que desembocó en hiperinflación en la década de los ochenta.<sup>86</sup>

Toda esta situación hace que la pobreza en este distrito afecte a amplios sectores. Factores determinantes de ello son la falta de empleo y los bajos niveles de

ingreso que obtienen por las actividades que realizan,<sup>87</sup> así como por la mayor demanda existente comparativamente a las ofertas de trabajo.

Su población migrante es generalmente de la sierra; en su mayoría el nivel de escolaridad es más bajo comparativamente a otras ciudades de la costa, como podemos observar en la Tabla 2.3 dónde aproximadamente cerca de un 25% solo tienen estudios primarios y el 10% es prácticamente analfabeto. Estas características hacen que esta población solo pueda optar a empleos independientes (vendedores ambulantes, etc.) o informales sin contrato (dependientas, conductor y/o cobrador de combis, etc.), por lo que no cuentan con seguridad social y subsidio por enfermedad.

**Tabla 2.3 Nivel de Educación del distrito de Ate-Vitarte**

<b>NIVEL DE EDUCACIÓN</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>%</b>
Sin nivel	28,935	6.41
Educación Inicial	11,004	2.44
Primaria	105,814	23.43
Secundaria	198,030	43.86
Superior no Univ. Incompleta	26,497	5.87
Superior no Univ. Completa	25,171	5.57
Superior Univ. Incompleta	22,439	4.97
Superior Univ. Completa	33,652	7.45
<b>TOTAL</b>	<b>451,542</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática  
 ELABORADO: Oficina de Racionalización y Estadística  
 \*451,542 son las personas con edad para tener educación (3 años a más)

Este tipo de empleos informales por parte de las diferentes empresas también se hace extensivo a una gran parte de técnicos y profesionales, incluyendo a los profesionales de la salud, hecho que refleja la realidad del país.

La población en Lima generalmente utiliza como medio de transporte las denominadas “combis” (vehículos colectivos), en un horario de seis a ocho de la mañana, hora en que se dan las mayores concentraciones de pasajeros –y por ende, de hacinamiento-, con tiempos de traslado que van de los 30 minutos a más de una hora.

Dado que precisamente a esa hora del día es cuando entre la población tosedora ocurre la mayor expectoración por la acumulación de secreción bronquial durante la noche,<sup>88,89</sup> y por las condiciones en que se da el traslado de los usuarios de áreas periféricas a su trabajo (hacinamiento en la “combi”, ventanas cerradas por el clima o por la tierra, tiempo prolongado de recorrido y posibilidad de exposición a las secreciones de tosedores), se realizó una investigación con el fin de analizar si el uso de transporte colectivo (en este caso, “combis”), se encontraba asociado o no al hecho de presentar TBP en población usuaria de los servicios de salud del Distrito de Ate-Vitarte, en el sureste de Lima, Perú.

Toda esta situación son factores que favorecen la transmisibilidad del *Mycobacterium*, porque las personas con TB siguen trabajando, hacen vida normal y por lo tanto esparcen el bacilo por los diferentes lugares a los que acuden, siendo más

riesgoso en áreas hacinadas como ocurre cuando hacen uso del transporte público, el cual muchas veces se encuentra hacinado.

Todos estos antecedentes hacen que Ate sea un distrito con altos índices de circulación de cepas de TB sensible y TB-MDR, lo que hace que la enfermedad en ese sector sea de difícil control, pese a que en todos los establecimientos públicos de salud, se lleva a cabo la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la TB del Perú (ESN\_PCT). Sin embargo, las condiciones de vida de su población favorecen la transmisión.

La gran mayoría todos los casos de TB se encuentran en las zonas más pobres y marginadas del distrito de Ate, entre ellas la jurisdicción de la micro-red Santa Clara, lugar donde se llevó a cabo este estudio.

Los servicios públicos de salud están ofertados por el Ministerio de Salud que se organizan en cuatro direcciones de salud (DISA) y éstas a su vez en redes y micro-redes.

La micro-red Santa Clara está conformada por cinco centros de atención primaria de salud, los cuales ejecutan los programas verticales del Ministerio de Salud, entre ellos el Programa Nacional de TB.<sup>38,39</sup>

### 2.3.2 La Microrred Santa Clara

Se ubica en la parte sureste de la capital, en la zona de Vitarte que pertenece al Distrito de Ate. Pertenece a la DISA IV Lima Este. De sus cinco establecimientos de atención Primaria, tres de ellos son centros de salud y dos son puestos de salud.

Los centros de salud se diferencian de los puestos, porque además de brindar las actividades de éstos, cuentan con algunas especialidades, así como laboratorio, odontología, etc. y tienen asignadas mayor jurisdicción y población. Por su parte, los puestos de salud brindan atención preventiva y de promoción a la salud.

La población asignada a la micro-red en estudio representa aproximadamente el 23% del total de la población del distrito. Para el año 2007 el número estimado fue de 106508 habitantes.<sup>90</sup> El grupo en edad productiva (15 a 64 años) era de 71460 personas, de los cuales 34743 son hombres.

Su población, al igual que la del distrito de Ate-Vitarte, es en su gran mayoría migrante, sobre todo de la sierra y habitan en la zona marginal, siguiendo el proceso de invasiones, asociaciones, pueblos jóvenes y asentamiento humanos. Las condiciones de vida en esta población son precarias, afectados por la pobreza, la falta de empleo y los bajos ingresos que obtienen por las actividades de sobrevivencia que realizan.<sup>85</sup> Entre las principales actividades económicas de la zona, se encuentran el transporte público

(el cual es muy importante dada la marginalidad geográfica de Vitarte) y la venta ambulante.

El transporte público se organiza en una gran cantidad de empresas que, si bien requieren para su funcionamiento estar registradas en la Municipalidad de Lima, la información que ofrecen a la municipalidad muchas veces es deficiente o incluso sobrevalorando su capacidad cuando persiguen permisos nuevos de ampliación.

## **Diseño general y estrategia del estudio**

Este trabajo, como ya se mencionó anteriormente, se desarrolló en tres estudios:

**Estudio 1:** Fue un estudio de corte transversal y se llevó a cabo en los establecimientos de salud y en el área jurisdiccional de la micro-red Santa Clara. Para ello, se tuvo en cuenta la población asignada por el MINSA a la micro-red en el momento del desarrollo de este estudio, es decir, 2004. De esta forma, la población en estudio estuvo conformada por los sintomáticos respiratorios captados en la demanda espontánea en los establecimientos de salud entre junio y septiembre del 2004.

**Estudio 2:** Fue un estudio longitudinal y se llevó a cabo en la misma micro-red de salud. En este estudio fue necesario tener en cuenta a la población del distrito de Ate, a la población asignada a la Micro-red y a la de los trabajadores del sector transporte,

este último obtenido a partir del número de empresas de transporte público y su flota oficial registrada en la municipalidad (incluyendo el 30% de informalidad).

Para este estudio, la muestra estuvo conformada por los pacientes que ingresaron con tuberculosis al programa de control de tuberculosis durante año y medio (01-01-2007 hasta el 30-06-2008). Los datos fueron obtenidos a partir de la revisión de historias clínicas de los enfermos en el programa de TB.

**Estudio 3:** Fue un estudio transversal que, al igual que los otros dos, se llevó a cabo en la jurisdicción de la micro-red Santa Clara. La muestra estuvo conformada por los conductores y cobradores de dos cooperativas de combis, que aceptaron participar voluntariamente en el estudio.

En la zona de estudio existen 14 cooperativas con una media de vehículos de 80 unidades por empresa, dónde 11 de estas son empresas de combis. Estos vehículos hacen su recorrido desde, las zonas marginales del área jurisdiccional de la micro-red hacia los diferentes distritos de la capital limeña, haciendo un tiempo de recorrido medio mínimo de 12 horas y prácticamente todos los días a la semana.

## **Consideraciones Éticas**

Para la ejecución de este estudio se coordinó la autorización con el director de la Dirección de Salud IV Lima Este, el director de la micro-red, los médicos jefes de los cinco establecimientos de Salud, así como con los responsables de la Estrategia Nacional de Control de la Tuberculosis en cada establecimiento.

Aunque de acuerdo a la legislación en materia de investigación para la salud existente en el Perú, estos tres estudios son considerados de bajo riesgo, pese a ello los protocolos de investigación fueron sometidos al Comité de Ética de la Dirección de Salud (DISA) IV Lima Este.

Los tres estudios fueron aprobados por dicho comité, así como por el Director de la Dirección de Salud IV Lima Este y por el Director del Programa de Tuberculosis local en su momento.

Para su realización, al menos se tomaron las siguientes medidas éticas para protección de los pacientes que participaron en el estudio:

Se respetó plenamente la confidencialidad de los pacientes. En la manipulación de los cuestionarios sólo intervinieron los investigadores y los nombres no fueron tomados en cuenta para el análisis.

Antes de la aplicación del cuestionario y entrevistas, a los pacientes se les leyó una carta de consentimiento en la que se hizo hincapié en que ellos podían o no participar en el proyecto de investigación, así como que, en caso de que decidieran participar, podían dejar de hacerlo en el momento en que ellos quisieran.

En dicha carta de consentimiento también se les hizo saber de los objetivos del estudio, así como que el que no llegasen a participar en el mismo, ello no afectaría en lo absoluta la atención que recibirían en la unidad de salud en que fueron captados. Dicha aceptación quedó reflejada con la firma o huella digital de cada uno de los pacientes, al final de la encuesta y/o entrevistas.

De igual manera, también se hizo hincapié en que, en caso de que fueran diagnosticados con TBP dentro del estudio, recibirían tratamiento anti-tuberculosis bajo la estrategia DOTS/TAES y quedarían incluidos en el programa de control de la tuberculosis. En este sentido debe señalarse que los pacientes diagnosticados con Tuberculosis iniciaron tratamiento según los esquemas normados por la Estrategia Nacional de Control de la Tuberculosis (ES-PNCT) en el Perú aplicado en los centros de atención primaria a los que pertenecían.

Los materiales y reactivos utilizados en los estudios fueron los autorizados por el Ministerio de Salud del país y la Estrategia Nacional de Control de la Tuberculosis.

En todo momento se siguieron las normas de la ES-PNCT en cuanto a recolección de muestras, diagnóstico y tratamiento, así como las recomendaciones establecidas en la Declaración de Helsinki para la máxima protección de las personas estudiadas.<sup>84</sup>

## **CAPITULO 3**

### *Estudio 1*

# **Tuberculosis Pulmonar: El caso de un barrio periférico del distrito de Lima, Perú.**



## Resumen

**Introducción:** El desarrollo de la tuberculosis pulmonar (TBP) depende de factores ya estudiados como son nula o pobre accesibilidad a los servicios de salud a causa de la pobreza. Teniendo en cuenta que en el Perú el 75% de la población más afectada por la TB se encuentra en el grupo de edad de 15 a 50 años, etapa más productiva, deberían tenerse en cuenta aspectos relacionados con la actividad laboral de estas personas.

**Objetivos:** Analizar la situación de la TBP en población usuaria de servicios de salud del Distrito Ate-Vitarte, Lima, Perú.

**Material y métodos:** En 2004 se seleccionaron aleatoriamente 150 tosedores de 15 y más años de edad que acudieron a los servicios de salud de Vitarte, a los que se entrevistaron y se les solicitaron muestras de expectoración.

**Resultados:** Según el modelo logístico construido, dada la homogeneidad de la muestra, los factores asociados a la TB fueron el hecho de utilizar “combis” para desplazarse a su trabajo, OR 4.94 (IC 95% 1.06-23.09) de ser positivo a TBP con respecto a los que no los utilizan, así como el tiempo de traslado OR 3.35 (1.12-10.10) .

**Conclusiones:** El uso de “combis” debe ser considerado como un factor de riesgo a TBP en la región estudiada, por lo que deben tomarse medidas de prevención por parte

de los servicios de salud para que se concencie y se promueva entre la población tosedora, que acuda a los servicios de salud para su pronto diagnóstico y tratamiento.

## **Antecedentes**

El desarrollo de la TBP depende de factores ya estudiados, como la nula o pobre accesibilidad a los servicios de salud a causa de la pobreza. Teniendo en cuenta que en el Perú el 75% de la población más afectada por la TB se encuentra en el grupo de edad de 15 a 50 años, etapa más productiva, deberían tenerse en cuenta aspectos relacionados con la actividad laboral de estas personas.

Dentro de este ámbito, la población habitante de barrios periféricos generalmente precisa de un tiempo elevado de traslados y de medios de transporte públicos para llegar a su lugar de trabajo o estudio. Dadas las características de los medios de transporte público en Latinoamérica, deficientes, la mayoría actuando de manera irregular en cuanto normativas de servicio, por ejemplo, transportando un número de pasajeros muy superior al permitido por los reglamentos de tránsito, es plausible pensar que en zonas endémicas de TBP, estemos ante un factor de riesgo para los usuarios que utilizan estos servicios de forma cotidiana,<sup>60,89,92</sup> así como para los propios trabajadores de estas combis.

En el caso de la población usuaria es común que se utilicen como medios de transporte los denominados “combis” (vehículos públicos urbanos), en horas en que se dan las mayores concentraciones de pasajeros (generalmente de seis a ocho de la

mañana), y por ende, de hacinamiento, con tiempos de traslado que van de los 30 minutos a más de una hora.

Dado que precisamente es en las primeras horas de la mañana cuando ocurre la mayor expectoración por la acumulación de secreción bronquial durante la noche,<sup>39,89</sup> y por las condiciones en que se da el traslado de los usuarios de áreas periféricas a su actividad laboral (hacinamiento en la “combi”, ventanas cerradas por el clima, tiempo prolongado de recorrido y posibilidad de exposición a las secreciones de tosedores), se realizó una investigación con el fin de analizar si el uso de transporte colectivo (en este caso, “combis”), se encontraba asociado o no al hecho de presentar TBP en población usuaria de los servicios de salud del Distrito de Ate-Vitarte, en el sureste de Lima, Perú.

A partir de aquí se planteó un estudio con el fin de analizar la situación de tuberculosis en un barrio marginal y si el uso de transporte colectivo (en este caso, “combis”), se encontraba asociado o no al hecho de presentar TBP en población usuaria tosedora crónica de los servicios de salud del Distrito de Ate-Vitarte, en el sureste de Lima, Perú.

En este sentido, aunque existen pocos estudios al respecto, se ha documentado que el riesgo de contagio por TB está relacionado con la aproximación y duración de la exposición a la fuente del paciente: una reducida ventilación en ambientes confinados y llenos/completos contribuye a ser un factor de riesgo.<sup>88,89</sup> Así, en Oneida County, New York, en 1958, se documentó un caso de contagio de tuberculosis en autobuses en niños

que usaban un autobús escolar;<sup>60</sup> en un estudio piloto efectuado en Buenos Aires, Argentina, se encontró que el 60% de colectiveros estaban infectados de TB, por lo que se consideraba que era probable que en dicha ciudad, el transporte metropolitano fuese el responsable del 30% de los nuevos casos de tuberculosis;<sup>92</sup> y, en Barcelona, España, se ha sugerido que ocho personas de origen Magrebí se habían contagiado de tuberculosis por haber viajado en un autobús, durante ocho horas, con una persona enferma de TB.<sup>93</sup>

## **Objetivo Específicos:**

- Analizar la situación de Tuberculosis pulmonar en población demandante de los servicios de salud de una zona urbana marginal.
- Analizar factores demográficos, socioeconómicos, culturales y de salud, asociados a la presencia de TBP activa en la población estudiada.
- Analizar si el uso de transporte colectivo (combi) incide en la presencia de TBP en la población tosedora adulta, usuaria de los servicios de salud.

## **Material y Métodos**

### **Población de estudio**

Durante los meses de julio y agosto de 2004, se entrevistó a una muestra aleatoria (n=150) de usuarios de 15 y más años de edad que acudieron con tos y expectoración de 15 y más días, a los servicios de salud de Vitarte. De las 150 personas seleccionadas, 142 accedieron a participar en el estudio (n=96) de nivel hospitalario y 46 de sus cinco centros de salud periféricos. Conforme al protocolo de investigación aprobado por el comité de ética de investigación de la Dirección de Salud IV Lima Este, a las personas seleccionadas se les leyó una carta de consentimiento para su participación en el estudio. Las entrevistas se realizaron después de las consultas en las propias unidades de salud.

A todos los tosedores estudiados se les solicitaron tres muestras de esputo (la primera al momento de realizarles la entrevista y, las otras dos, en los días subsecuentes), con el fin de realizarles baciloscopías (tinción Zielh-Neelsen), método en el cual descansa la vigilancia epidemiológica en el Perú. La obtención de las muestras de esputo se realizó según las normas de la ESN-PCT.<sup>38,39</sup> A los pacientes se les instruyó para la toma de muestras; en el caso de la segunda y tercera, haciendo hincapié que fuesen las de la primera hora de la mañana al despertarse.<sup>38</sup> Todos los pacientes entregaron al menos una muestra de expectoración.

Se consideró positivo a TBP cuando en alguna de las tres muestras entregadas se encontró al menos un bacilo ácido alcohol resistente (BAAR).<sup>38,39</sup>

Mediante la encuesta se captó información sobre datos demográficos, socioeconómicos, de percepción de salud y sobre uso de medios de transporte. El cuestionario utilizado se basó en instrumentos empleados anteriormente en estudios similares efectuados en Latinoamérica.<sup>51,54</sup> El tiempo promedio utilizado en la aplicación del cuestionarios fue de 15 minutos por persona.

El análisis de los resultados (análisis de frecuencias simples, bivariados y multivariados) se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 12. En todos los análisis efectuados se tomó como valor del límite de significación estadística un p valor de 0.05.

## **Resultados**

De los 142 pacientes entrevistados, el 55,6% fueron mujeres. La media de edad fue de 35,7 y la mediana de 31 años. El 77,5% tenían entre 15 y 44 años. El 8,5% (12) de los entrevistados era analfabeto, el 12,7%(18) tenía primaria incompleta, el 7,7%(11) primaria completa, y el 71.1 % tenía estudios post-primaria (Tabla 3.1).

El 18.3% vive en casas de una sola habitación, un 24.6% tiene piso de tierra y el 41.5% tiene techo de material sólido. Prácticamente todas las viviendas tienen luz

eléctrica y el 58.5% tiene excusado con agua corriente. El 39.4% vive en hacinamiento, es decir con más de tres personas en el cuarto para dormir. Finalmente, el 56.3% se abastece de agua de red pública y el 43.7% la obtiene del camión cisterna.

Entre los varones (n=63), el 68.3% se dedica al comercio ambulante, 17.5% es estudiante, el 12.7% se ocupa en otro tipo de actividades y el 1.6% no trabaja. En las mujeres (n=79), el 39.2% se dedica al comercio ambulante, 43% es ama de casa, el 13.9% es estudiante y un 3.8% tiene otro tipo de actividades. El 36.6% de los entrevistados es el jefe del hogar donde vive. Sólo un 15.5% declaró tener seguridad social.

### **Medio y Tiempo utilizado para ir a trabajar**

De los entrevistados, el 45.7% (n=65) usan medios colectivos, 26.8% (n=38) transporte individual y 27.5% (n=39) no se desplaza para trabajar. De los 65 que utilizan medios de transporte colectivo, 39 hacen de 30 minutos a menos de una hora y 26 hacen de 1 hora o más. Por su parte de los 38 que usan medios individuales, 36 hacen menos de 1 hora a su centro de trabajo.

### **Antecedentes de TBP**

Veintiocho (19.7%) de los 142 entrevistados manifestaron haber tenido antecedentes de la enfermedad y uno de ellos la había padecido dos veces; De ellos, cuatro habían concluido su tratamiento y egresado del Programa hacía menos de seis

meses, once tenían de haber egresado entre uno y cinco años y, trece, hacía más de cinco años. Los 28 señalaron haber iniciado su tratamiento anti-tuberculosis, de los que cinco no lo terminaron. El 60.7% fue tratado bajo la estrategia DOTS/TAES, el 32.1% recogía su tratamiento en el establecimiento de salud y lo tomaba en casa y, el 7.1% lo compraba en una farmacia.

De los cinco pacientes que habían abandonado el tratamiento, dos lo hicieron porque se sentían bien, uno por cansancio de estarse inyectando estreptomina y dos porque no tenían dinero para continuar comprando la medicación.

### **Contacto con enfermos de TBP**

El 30.3% (43) de los entrevistados había convivido con algún familiar enfermo de tuberculosis. De ellos, trece manifestaron tener un familiar en casa en tratamiento anti-tuberculosis. Dos de los 43 habían tenido contacto con pacientes TB-MDR.

### **Factores asociados al resultado positivo de la baciloscopia**

Diecisiete (11.9%) de los 142 sintomáticos respiratorios estudiados fueron BAAR positivos. El 29.6% fue positivo a una cruz, el 41% a dos y el 29.4% a tres cruces. Dos de los positivos identificados habían sido dados de alta del programa de TB hacía menos de seis meses.

Ninguno de los indicadores demográficos analizados (edad, sexo, migración e idioma) ni las variables relacionadas con la vivienda (entre ellas el hacinamiento), el tipo de ocupación, condición o no de ser el jefe de familia, la escolaridad, y el tener o no seguridad social, tampoco se mostraron asociados a la variable respuesta. De igual forma, tampoco las variables analizadas relacionadas a los antecedentes de TB, presencia de fiebre, sudoración nocturna y hemoptisis, así como contactos previos con personas con TBP, mostraron alguna relación con la positividad a TBP.

**Tabla 3.1 Descripción de los Sintomáticos Respiratorios Estudiados**

<b>Indicador</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Hombres	63	44,4
Mujeres	79	55,6
<b>Grupos de edad</b>		
15-44	110	77,5
45-64	19	13,4
65 a +	13	9,1
<b>Grado de instrucción</b>		
No letrado	12	8,5
Primaria incompleta	18	12,7
Primaria completa	11	7,7
Post-Primaria	101	70,1
<b>Inmigrante</b>	<b>86</b>	<b>60,6</b>
<b>Hacinamiento</b>	<b>56</b>	<b>39,4</b>
<b>TB previa</b>	<b>28</b>	<b>19,7</b>
<b>Contacto TB</b>	<b>46</b>	<b>32,4</b>

En las Tablas 3.2 y 3.3 se muestran las variables que resultaron asociadas a la positividad a TBP en los análisis bivariados efectuados. De acuerdo al modelo logístico construido, el utilizar medio de transporte colectivo para desplazarse a su trabajo, controlado por el tiempo utilizado de transporte (e inclusive por los indicadores clínicos que en el análisis bivariado fueron estadísticamente significativos –tales como falta de apetito, pérdida de peso y tiempo con tos), dio una OR de 4.94 (IC 95% 1.06-23.09) de ser positivo a TBP con respecto a los que no utilizan medios de transporte colectivos – en este caso, “combis”.

**Tabla 3.2 Positividad a TBP según indicadores de uso de transporte**

Variable	Resultado de la baciloscopía				Total	OR (IC95%)	Razón de positividad
	Positivo		Negativo				
	No.	%	No.	%			
<b>Actividad</b>							
Fuera de casa	16	15.5	87	84.5	103	6.99 (0.89-54.61)	6.06
En casa	1	2.6	38	97.4	39		
<b>Medio de transporte</b>							
Colectivo (combi)	14	21.5	51	78.5	65	4.90 (1.06-23.09)	4.09
Individual (a pie, moto taxi)	2	5.3	36	94.7	38		
<b>Tiempo utilizado en desplazarse</b>							
Menos de una hora	8	10.7	67	89.3	75	3.35 (1.12-10.10)	2.07
Una o más horas	8	28.6	20	71.4	28		

**Tabla 3.3 Postividad a TBP según indicadores clínicos asociados a sintomatología respiratoria.**

Variable	Positivo		Negativo		Total	OR (IC95%)	Razón de positividad
	No.	%	No.	%			
<b>Falta de apetito</b>							
Sí	14	30.4	32	69.6	46	<b>13.5 (3.66-50.27)</b>	<b>9.7</b>
No	3	3.1	93	96.9	96		
<b>Pérdida de peso</b>							
Sí	12	22.6	41	77.4	53	<b>4.9 (1.62-14.89)</b>	<b>4.03</b>
No	5	5.6	84	94.4	89		
<b>Tiempo con tos</b>							
15 días a < 1 mes	10	8.8	103	91.2	113	<b>3.3 (1.12-9.55)</b>	<b>2.7</b>
Uno o más meses	7	24.1	22	75.9	29		

## Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que doce de cada 100 sintomáticos respiratorios que acuden a consulta en la zona estudiada, son positivos a TBP, resultados que coinciden con otro estudio similar realizado en una zona fronteriza de alta marginación en Chiapas, México, en el que se encontró una prevalencia de positividad a TBP en tosedores crónicos usuarios de servicios de salud de 11.1%.<sup>54</sup>

La población estudiada fue joven, con indicadores de pobreza relativa. Cuatro de los 28 pacientes estudiados que tenían antecedentes de TBP volvieron a ser positivos en este estudio, lo cual revela las altas posibilidades de recaídas de esta enfermedad en

Lima, Perú, lo cual es consistente con otros estudios realizados al respecto.<sup>94</sup> Dos de estas recaídas habían sido dados de alta por el programa (como curados), en un lapso menor a seis meses a la realización del estudio.

En cuanto a los factores asociados a la presencia de TBP, pueden señalarse los siguientes aspectos: primeramente, el que no haya habido diferencias en los indicadores demográficos analizados. La proporción obtenida de pacientes positivos a TBP en el grupo de 15-44 concuerda con lo señalado por al OMS y por las propias estadísticas del Perú en el sentido de que este es el grupo de edad más afectado por la enfermedad.<sup>94,95</sup>

La información obtenida también fue consistente con el hecho de no haber habido diferencias en la TBP según el sexo de las personas.<sup>94,95</sup>

En segundo lugar se puede señalar que las variables socioeconómicas analizadas tampoco mostraron asociación con el hecho de tener o no tener TBP, lo cual si bien puede deberse a insuficiencias en el tamaño de la muestra, sobre todo en lo que se refiere a la que está en mayores condiciones de pobreza, también puede considerarse como un indicador de la presencia de barreras de accesibilidad a este tipo de población, sobre todo si se toma en cuenta el contexto socioeconómico de la región en que fue hecho el estudio (con marcadas condiciones de pobreza en la mayoría de su población).

En este sentido, la población entrevistada representaría a la que de alguna forma, puede acceder a los servicios de salud en la zona en que se hizo el estudio. En este

contexto, una limitación del estudio, lo constituye el no haber podido extenderlo en cuanto al periodo de captación de pacientes, lo cual obedeció principalmente a la escasez de recursos y falta de tiempo del personal de salud de los establecimientos estudiados.

Con lo que respecta a la positividad a TBP según el hecho de trabajar o no fuera del hogar, utilizar medio de transporte colectivo (en este caso las denominadas “combis”) y el tiempo que demanda el desplazamiento, los resultados obtenidos evidenciaron un riesgo seis veces mayor de tener TBP para aquellas personas que trabajan fuera del hogar, que los que trabajan en casa. A su vez, de acuerdo al modelo logístico construido (controlando por el tiempo de transporte), dentro de los que trabajan fuera de su casa, el utilizar como medio de transporte los colectivos (“combis”) aumenta prácticamente cinco veces más la probabilidad de presentar TBP que los que se desplazan en medios individuales.

Dicha situación puede deberse a que los medios de transporte colectivos (en este caso combis), se caracterizan porque a pesar de tener una capacidad para diez pasajeros, en horas “punta” (primeras horas de la mañana y últimas horas de la tarde) la cantidad de personas que llegan a trasladar puede duplicar dicha capacidad.

Todo ello, sumado a que dicha situación se da al menos cinco días a la semana (los días laborables), a que en el vehículo se viaja con los vidrios cerrados (principalmente por el frío existente en las mañanas) y por ende, al hacinamiento que se

llega a producir en dichos vehículos, así como al hecho de la alta prevalencia de TBP que existe en Lima, no es extraño que el viajar en este tipo de transporte resulte en un mayor riesgo de presentar TBP, más aún por el hecho de que muchos de los posibles enfermos de TBP expectoren en las mañanas (período del día en que se da la mayor expulsión de bacilos por su acumulación durante la noche) sobre el resto de pasajeros y, en consecuencia, exista una mayor posibilidad de transmisión de la enfermedad,<sup>89</sup> tal como se ha sugerido en otros estudios efectuados tanto en países subdesarrollados (como Argentina),<sup>92</sup> como en países desarrollados (Estados Unidos y España).<sup>60,93</sup>

Finalmente, en lo que se refiere a sintomatología respiratoria y la posibilidad de tener o no TBP, los resultados obtenidos fueron consistentes con el hecho de que hubo mayor TBP en pacientes cuya tos fue crónica (mayor de un mes) y que mostraron pérdida de peso, así como falta de apetito, tal como se ha descrito en otras investigaciones efectuadas de manera similar.<sup>54,56,96</sup>

Por otra parte, en lo que respecta a la condición de bacilíferos de los positivos identificados, el que el 41% de los diagnosticados en el estudio haya tenido dos cruces y otro 29.4% haya tenido tres cruces, a la vez que es un indicador de inadecuado funcionamiento del programa de prevención y control de la tuberculosis en la región estudiada, repercute también en que implica mayores probabilidades de transmisión de la enfermedad.<sup>89,94</sup>

En conclusión puede señalarse que, pese a las limitaciones tenidas en este estudio, fue posible documentar el hecho de que el tipo de transporte (en este caso, la “combi”) debe ser considerado como un factor de riesgo a padecer TBP en la región estudiada.

En consecuencia, dentro del programa de educación para la salud existente en esta región, debe hacerse hincapié sobre la posibilidad de contagio de TBP en este tipo de transporte, así como aumentar las medidas de prevención por parte de los servicios de salud para que se concientice y promueva entre la población transportadora, a que evite el uso de este tipo de transporte y acuda a los servicios de salud a diagnosticarse y tratarse oportunamente.

En este sentido, ya que la estrategia DOTS/TAES implica compromiso político, deberían asegurarse los mecanismos para que los servicios de salud: tengan mayor capacidad de detección de la TBP en población usuaria de este tipo de medios de transporte –principalmente en las horas de mayor concentración de población; y, los servicios de salud sean acercados a la población con TBP que no tenga posibilidad de utilizar otro medio de transporte, y sean seguidos en sus domicilios, durante su tratamiento anti-tuberculosis- al menos mientras estén en la fase bacilífera de la enfermedad.

## **CAPITULO 4**

### *Estudio 2*

# **Transporte Público como factor de riesgo de la Tuberculosis, Lima- Perú.**



## Resumen

**Introducción:** El lapso de tiempo entre los síntomas, diagnóstico e inicio de tratamiento de la Tuberculosis pulmonar baciloscopía positiva, hace que el enfermo en ambientes llenos y completos contagie a otras personas, como ocurre en los medios de transporte hacinados, poniendo en riesgo a otros usuarios y trabajadores del transporte.

**Objetivos:** Confirmar si el uso del transporte público es un factor de riesgo para enfermar de TB.

**Material y métodos:** Se revisaron de forma exhaustiva las historias clínicas de pacientes en tratamiento desde el 01 de enero del 2007 al 30 de junio del 2008. A partir de ahí se estimaron las tasas crudas de TB y se estandarizaron por método indirecto según cifras oficiales del país. De la misma forma, se estudió la asociación entre pertenecer al sector transporte en los pacientes con TB y con TB-MDR.

**Resultados:** Las tasas de incidencia estandarizadas representan para los trabajadores entre 2.7-6.8 veces superiores a las del total de hombres en edad laboral y la población estudiada de la microrred. La asociación entre los enfermos con TB y tener como ocupación el transporte público representan una OR= 3.06 (2.2-4.2) y entre el grupo de enfermos con TB-MDR OR=3.14 (1.1-9.1).

**Conclusiones:** Las asociaciones encontradas muestran fuerte evidencia del uso del transporte público hacinado como factor de riesgo real de contagio de la tuberculosis y un riesgo ocupacional en los países con características similares en el Perú.

## Antecedentes

Según la OMS y el Ministerio de Salud del Perú (MINSA), en el Perú, cada cuatro o seis horas una persona enferma de TB, esto hace que cada año ocurran entre 35 000 y 50 000 casos por años; de ellos el 10% presenta TB-MDR<sup>109</sup> y de ellos el 5,8% cumplen los criterios establecidos para ser calificados TB-XDR.<sup>84</sup> Considerando que cada persona enferma con TBP contagia entre 10 a 20 personas al año, ello indica una elevada circulación de cepas sensibles y resistentes.<sup>22</sup>

Lima metropolitana reúne la tercera parte de la población de Perú. Un tercio de sus habitantes vive en zonas marginales, en condiciones de pobreza extrema, marginación y exclusión.<sup>70</sup> Constituyen barrios dormitorio situados en la periferia y a gran distancia del centro urbano, lo cual requiere con frecuencia grandes desplazamientos asociados a la realización de la actividad económica cotidiana.<sup>86,87</sup>

En un estudio anterior realizado en el año 2004 en Lima,<sup>26,27</sup> se analizó la asociación entre el uso de transporte público no municipal en los habitantes de estas periferias y el riesgo de contagio de tuberculosis pulmonar (TBP). Este riesgo se concreta en el uso de microbuses llamados “combis”.

Lo que podría calificarse como una mera asociación estadística tiene visos de una posible causalidad, potenciada por el último aspecto indicado acerca de la duración

del trayecto como un efecto de intensidad de la exposición al factor de riesgo, en este caso el medio de transporte.

Ante estos resultados se planteó llevar a cabo un estudio que aportase nuevos datos y que dieran mayor consistencia a la asociación descrita, por lo que recurrimos a revisar los datos demográficos, económicos y de salud de las historias de los pacientes en tratamiento en el programa de control de la tuberculosis.

El propósito de este trabajo fue estimar las tasas de TB para este colectivo de trabajadores y valorar si el número de enfermos observados que se dedican al transporte es superior al esperado para la zona estudiada.

Desde el año en que se publicó el artículo original, sigue sin haber bibliografía que asocie de manera clara el uso de transportes públicos de trayecto largo con el contagio de TB.

## **Objetivos Específicos**

- Estimar las tasas de Tuberculosis en la micro-red y la proporción de trabajadores del transporte entre los enfermos con TB y evaluar si el ser trabajador del transporte conlleva mayor riesgo de enfermar de TB.

- Estimar la tasa de TB en la población general, en la franja etárea en edad laboral global y por sexos, así como la tasa en la población estimada de trabajadores del sector transporte en la micro-red.
- Evaluar la importancia del sector del transporte en los enfermos estudiados frente al peso del mismo en los habitantes de la micro-red.
- Confirmar si el uso de transporte público urbano en Lima Perú, es un factor de riesgo de TBP a tener en cuenta en los trabajadores de este tipo de transporte y en los usuarios.

## **Material y Métodos**

### **Muestra**

La muestra estuvo conformada por las 506 historias clínicas activas, que ingresaron entre el 1 de junio 2007 al 30 de junio 2008, correspondientes a los pacientes que estaban en tratamiento por el Programa Nacional de Control de la Tuberculosis en el Perú en los cinco centros de atención primaria de la micro-red Santa Clara.

### **Diseño**

Se revisaron de forma exhaustiva las historias clínicas activas de los pacientes con TB y en tratamiento en el Programa Nacional de Control de la Tuberculosis, entre

el primero de junio 2007 al 30 de junio 2008, correspondientes a los diferentes centros de la micro-red Santa Clara.

En una primera fase se estimó la tasa de TB en la población general, en la franja etárea en edad laboral global y por sexos, así como la tasa en la población estimada de trabajadores del sector transporte en la micro-red.

En segundo lugar se estimaron las tasas de incidencia estandarizadas entre los diferentes grupo poblaciones.

En tercer lugar se comparó el peso del sector del transporte en los pacientes que realizan esta actividad en la población de la micro-red, utilizando *odds ratios*. Por último, se describe la asociación entre ser paciente con TB-MDR y trabajar en el sector transporte entre los enfermos ingresados en el programa.

Para obtener las tasas se tuvo en cuenta la población del distrito de Ate según el último censo disponible, la población asignada para la micro-red Santa Clara por la Dirección de Salud IV Lima Este y la población de chóferes y cobradores, estimada a partir de los datos aportados por la Municipalidad de Lima.

Los datos que disponemos de la municipalidad son el número de empresas y su flota oficial registradas, requisito indispensable para su funcionamiento.

Según la Municipalidad y corroborada con los encargados de cada una de las empresas de la zona, para calcular el número de chóferes y cobradores se multiplico la flota por dos. A ese resultado se le sumó el 30% de informalidad, que es el valor estimado por los encargados del transporte en la municipalidad. La información que ofrecen las empresas a la municipalidad muchas veces es deficiente o incluso sobre valoran su capacidad cuando persiguen permisos nuevos de ampliación.

### **Análisis estadístico**

La metodología aplicada para esta fase del estudio fue la siguiente:

Los valores obtenidos se compararon frente a los referentes poblacionales. Los contrastes de hipótesis se efectuaron a través de la razón de máxima verosimilitud utilizando una distribución binomial o Poisson en función de la naturaleza de la variable. En todos los análisis se supuso un estadístico  $G^2$  significativo, siempre que superara el percentil 95 de la  $X^2$ , con un grado de libertad.<sup>97</sup>

## **Resultados**

### **Población en estudio:**

Se revisaron 506 historias clínicas activas, 446 (88,14%) correspondieron a personas en edad productiva (15 a 64 años), de ellos 274 fueron hombres y 172 fueron mujeres. De las 274 historias de enfermos hombres se conoce la ocupación en 249 que

es el 90,9%. De ellos 44 (17,7%) se dedican al transporte público. De ellos solo tres eran VIH positivas y dos alcohólicos y / o drogadictos patológicos.

La proporción de casos de TB-MDR representan el 4,54% (23) de los 506 pacientes con TB, 22 de ellos están en edad laboral (4,9%), el 6,2% (17) son hombres en edad laboral y de ellos el 35,3% (6) son trabajadores del sector transporte.

Del total de casos descritos, el 59,7% fueron TBP BK+, no se observan diferencias por sexo. Esta información se presenta en la tabla 1, específica para hombres y para los hombres trabajadores del sector transporte. El porcentaje de TBP bacilíferos en este sector es de 72,7%; sin embargo, dado el tamaño de la muestra n=44 no se encontraron diferencias significativas.

### **Estimación de tasas**

En la Tabla 4.1 se presentan las tasas de incidencia específicas por 100,000 habitantes para la micro-red Santa Clara, en comparación con los grupos de edad y sexo con las tasas publicadas por el ministerio de salud para el año 2007. La tabla también presenta el número de casos de Tuberculosis observados en los hombres trabajadores del sector transporte por grupos de edad y se especifica el número de casos con Tuberculosis pulmonar.

**Tabla 4.1 Tasas específicas de TBP por grupo de edad y sexo en la micro-red Santa Clara, 2007.**

Sexo	Grupo de edad	Población de la micro-red*	Casos de †TB(PTB+)	Tasa anual específica	Casos esperados§	Cases observados/ esperados	Sector Transporte TB(PTB+)	Tasa anual Peru¶
<b>M#</b>	<5	4736	2	28,15	0.09	22.2		1.27
	5 -<10	4808	3	41.6	0.19	15.8		2.79
	10-<15	4752	14 (12)	196.41	0.75	18.7		10.12
	<b>15-&lt;20</b>	<b>4716</b>	<b>61 (38)</b>	<b>862.31</b>	<b>4.4</b>	<b>14.0</b>	<b>6(5)</b>	<b>61.99</b>
	<b>20-&lt;25</b>	<b>5073</b>	<b>71 (40)</b>	<b>933.04</b>	<b>6.6</b>	<b>10.8</b>	<b>12(10)</b>	<b>87.6</b>
	<b>25-&lt;35</b>	<b>9444</b>	<b>84 (51)</b>	<b>592.97</b>	<b>7.5</b>	<b>11.2</b>	<b>16(11)</b>	<b>53.13</b>
	35-<45	6918	28 (20)	269.83	4.4	6.4	6(4)	41.64
	45-<55	5072	18 (7)	236.59	3.3	5.5	2(1)	43.27
	55-<65	3520	12 (7)	227.27	2.9	4.1	2(1)	54.1
>65	3357	14 (8)	278.03	2.9	4.8	2	57.69	
<b>F**</b>	<5	4541	5	73.41	0.03	166.7		0.5
	5 -<10	4528	4 (1)	58.89	0.2	20.0		3.02
	10-<15	4676	13 (8)	185.34	0.9	14.4		11.89
	<b>15-&lt;20</b>	<b>4949</b>	<b>51 (35)</b>	<b>687.01</b>	<b>3.0</b>	<b>17.0</b>		<b>40.08</b>
	<b>20-&lt;25</b>	<b>5196</b>	<b>43 (25)</b>	<b>551.71</b>	<b>4.7</b>	<b>9.1</b>		<b>59.73</b>
	<b>25-&lt;35</b>	<b>9983</b>	<b>43 (25)</b>	<b>287.15</b>	<b>6.0</b>	<b>7.2</b>		<b>39.86</b>
	35-<45	7534	17 (9)	150.43	3.5	4.9		30.17
	45-<55	5523	10 (7)	120.71	2.4	4.2		29.84
	55-<65	3532	7 (6)	132.13	1.8	3.9		34.08
>65	3650	6 (3)	109.59	2.0	3.0		36.97	
<b>Total</b>		<b>106508</b>	<b>506(302)</b>	<b>316.72</b>			<b>46(32)</b>	

\* Población asignada para la micro-red por la Dirección de Salud IV-Lima Este

† Casos observados en los cinco centros de salud de la micro-red en 1.5 años

‡ Tasa específicas de morbilidad de TB por año y por 100.000 habitantes en la micro-red

§ Tasas estandarizadas por método indirecto

¶ Tasas de morbilidad de TB reportadas para Perú por año y por 100.000

# Masculino

\*\* Femenino

TB = tuberculosis

PTB+ = Tuberculosis pulmonar

## **Estimación de tasas entre casos observados y esperados**

En la Tabla 4.2 se muestran las tasas estandarizadas de incidencia (SRI- *Standardized incidence rates*), calculadas a partir del total de casos observados sobre el total de casos esperados, los casos observados son los casos correspondientes a la micro-red santa clara y los casos esperados fueron obtenidos a partir de la estandarización de tasas por método indirecto, teniendo como referencia las tasas estimadas para Perú descritas por el ministerio de salud para la población general, por grupos de edad y sexo.

En dicha tabla también se muestran las tasas crudas observadas para los trabajadores del transporte y las SIR derivadas de la comparación de los casos esperados en la población de trabajadores calculados a partir de la tasa de morbilidad general de Perú y las tasas calculadas para la micro-red (morbilidad general, edad laboral y finalmente la tasa hombres en edad laboral).

**Tabla 4.2 Razón de tasas estandarizadas de TB por grupos de edad, sexo y en el grupo de transportistas.**

Casos de TB	Grupos de edad	Tasas/ año Micro-red	95%IC	casos esperados	SIR
506	Pacientes de TB	316.7 / 100000 <sup>†</sup>	280-350	196.5*	2.6
		283.5/ 100000 <sup>††</sup>	250-320	166.8**	3.0
		164.1/ 100000 <sup>†††</sup>	140-190	103.0***	4.9
446	Edad laboral	416 / 100000	370-470	131.8*	3.4
				339.4 <sup>†</sup>	1.3
274	Hombres	527 / 100000	450-610	64.1*	4.2
				165.0 <sup>†</sup>	1.7
				216.8 <sup>‡</sup>	1.3
172	Mujeres	313 / 100000	260-380	67.7*	2.5
44	Trabajadores del sector transporte	1416.1/100000	1259-1588	3.8*	11.6
				9.8 <sup>†</sup>	4.5
				12.9 <sup>‡</sup>	3.4
				16.4 <sup>§</sup>	2.7

<sup>†</sup> Tasa de morbilidad general calculada para la micro-red.

<sup>††</sup> Tasa de incidencia calculada para la micro-red.

<sup>†††</sup> Tasa de incidencia de BK+ calculada para la micro-red.

\* Calculada con la tasa de morbilidad general de Perú descrita por el MINSA (123/100000).

\*\* Calculada con la tasa de incidencia de Perú (104.4 / 100000)

\*\*\* Calculada con la tasa de incidencia de BK+ de Perú (64.5 / 100000).

<sup>†</sup> Calculada con la tasa de morbilidad observada para la micro-red (316 / 100000).

<sup>‡</sup> Calculada con la tasa de pacientes en edad laboral de la micro-red (416 / 100000).

<sup>§</sup> Calculada con la tasa de hombres en edad laboral en la micro-red (527 / 100000).

CI Intervalo de confianza

SIR Razón de tasas estandarizadas

## Estimación del riesgo de ser enfermo de tuberculosis y trabajador del transporte

La Tabla 4.3 muestra el peso de pertenecer al sector transporte entre los pacientes de TB, el cual es 16,05 (CI 11.5-20.6), comparado con el 6% (CI 5.7-6.2) para los hombres con las mismas características de la micro-red.

Esta tabla también presenta la asociación entre el hecho de ser transportista y tener TB-MDR, entre los casos de hombres con TB.

**Tabla 4.3 TB y TB-MDR en hombres trabajadores del sector transporte en la micro-red Santa Clara.**

Hombres	Casos de TB	Población	OR	95% IC	Positive prevalence ratio (95%CI)
No-trabajadores del transporte	230	32444			
Trabajadores transportistas	44	2025	3.06	2.21-4.24	3.02 (2.2-4.1)
	<b>TB- MDR</b>	<b>No TB-MDR</b>			
No-trabajadores del transporte	11	219			
Trabajadores del transporte	6	38	3.14	1.11-9.01	2.85 (1.11-7.31)

OR *odds ratio*  
 CI Intervalo de confianza  
 MDR-TB tuberculosis Multidrogo-resistente

## Discusión

Las tasas específicas de TB observadas para la Micro-red están muy por encima de las tasas reportadas para la población general de Perú, particularmente en los grupos de edad de 15 a 35, donde las tasas fueron de 862 por 100000 habitantes para el grupo de 15 a 20 años, de 933.04 por 100000 para el grupo de edad de 20-25 y de 592 por 100000 para el grupo de edad de 25-35 años. En este sentido, debe tenerse en cuenta que el 37% de su población total se encuentra en este rango de edades, además estas tasas pueden deberse también a la carencia de empleos y a las pobres condiciones laborales en las que se encuentran y las condiciones de vida en general de la zona estudiada, que los hace más susceptibles a esta enfermedad.

En lo que respecta a los pacientes de TB que trabajan en el sector de transporte, se observa que la población es de 2069 conductores y cobradores del transporte público. De acuerdo a los resultados obtenidos, la tasa de TB en este tipo de trabajadores es de 1416.1 (95%CI 1259-1588) por 100000 habitantes. En este valor no se tuvo en cuenta a los dos trabajadores de sector de transporte que tuvieron más de 65 años y por los límites de edad establecidos para el grupo en edad laboral.

La tasa observada en este colectivo puede parecer un dato inaudito. Sin embargo en Perú, hay tasas descritas que son muy similares en algunos sectores, como por ejemplo, las descritas en un Hospital Universitario de Lima, donde se encontraron tasas

de 932 x 100 000 en el Servicio de Medicina y 6977 x 100 000 en personal de laboratorio, siendo el único factor de riesgo el uso de Áreas comunes.<sup>74</sup>

Es de destacar que el 72,7% de estos pacientes con TB de este estudio, tuvieron baciloscopía positiva, y dada la situación de incumplimiento de la normativa del sector del transporte y la falta de prestaciones por enfermedad y desempleo,<sup>20</sup> es probable que muchos sigan trabajando en tal estado. Este hecho potencia lo encontrado en nuestro anterior estudio<sup>26,27</sup> donde el transporte público informal fue identificado como factor de riesgo de contagio de TB para los usuarios, y especialmente para los trabajadores, que a su vez actúan como propagadores de la enfermedad.<sup>60</sup>

La razón de tasas de incidencia estandarizada (SIR) obtenida para los pacientes trabajadores del transporte aumenta en función de la tasa que se compara: por ejemplo, contra la más baja –la calculada con la tasa para los hombres en edad laboral- fue 2,7 veces, mientras que con la más alta –la calculada con la tasa para el Perú en su conjunto fue 11,6 veces mayor.

Los resultados, expresados en términos de tasas, SIR y la prevalencia de riesgo, sugieren que no es posible que las proporciones de pacientes con tuberculosis observada entre los trabajadores del transporte público, ni de pacientes con MDR-TB se correspondan a la población general.

**Estos resultados podrían deberse a las siguientes razones:**

En primer lugar, el colectivo estudiado es un grupo de población activa, que en general no tiene cobertura de seguridad social, por lo que su acceso a los servicios de salud es más difícil, especialmente en las primeras etapas, de modo que sólo buscan atención cuando la enfermedad les imposibilita seguir trabajando. Este aspecto confirma el hecho desafortunado de la subestimación de la importancia real del problema.

En segundo lugar, la falta de prestaciones de subsidio por enfermedad significa que los trabajadores tengan cierta reticencia a participar en un estudio de diagnóstico, ya que la sola posibilidad de que sean diagnosticados con TB, puede significar el rechazo por los compañeros de trabajo e, inclusive, la posibilidad de llegar a ser despedidos de su trabajo.

Este análisis confirma que los transportistas de esta zona deben ser considerados como un grupo de riesgo de TB y de otras enfermedades de transmisión aérea.

Esta asociación es lógica, ya que los chóferes y cobradores son los que están más expuestos a este tipo de enfermedades, por el hecho de permanecer mayor tiempo en el medio de exposición, de manera continuada y casi diaria, sumándose a ello el consumo de alcohol no percibido como problema, dado que es una situación generalizada en este sector que difícilmente se podría atribuir como riesgo específico.

La situación vivida en México con el virus de la influenza AH1N1, donde las autoridades mexicanas paralizaron la actividad normal ciudadana y sobretodo recalcaron evitar el uso de los medios de transporte y lugares hacinados, claramente es una muestra del riesgo que conllevan los transportes públicos.

Si bien la infección por *Mycobacterium tuberculosis* no se puede comparar a la virulencia del virus de la influenza, los individuos infectados por el *Mycobacterium* que llegan a desarrollar TB tienen consecuencias mayores por el tiempo de curación y las repercusiones de incapacidad laboral y secuelas de salud a posteriori, circunstancias que son aún más graves para los pacientes con MDR-TB.

Pues bien, esa medida que no debieron justificar más que por sentido común, no tiene base científica cuantificada y creemos que este trabajo puede abrir una línea de investigación necesaria, y servir para romper una situación de hecho ignorada, que es el riesgo que significa para cualquier tipo de enfermedad contagiosa por vía aérea, tanto para los usuarios, pero sobre todo, para los trabajadores de este sector.

La única manera de confirmar estos datos sería realizar un estudio de confirmación en los trabajadores del sector. Sin embargo, hay muchas dificultades, como las ya descritas con anterioridad, mismas que nos obligaron a abordar el estudio de una manera particular.

En este trabajo se reconoce como sesgo la subestimación del denominador empleado para calcular la tasa en los trabajadores del sector, dado la existencia de una informalidad del 30%, la cual se ha supuesto que se distribuye de manera uniforme. No obstante, la proporción obtenida de 7,4 trabajadores dedicados al transporte por cada cien personas, no discrepa excesivamente con el citado por el Instituto Nacional de Estadística (INEI)<sup>98</sup> de 10,3% para el año 2007, más aun si se considera que la cifra oficial incluye a trabajadores en actividades como almacenamiento y comunicaciones, así como a los administrativos que trabajan en las empresas de transporte, los cuales no necesariamente están expuestos a las condiciones de riesgo que sí viven los conductores y los cobradores.

Los resultados obtenidos dan luz a la importancia de desarrollar programas específicos de salud ocupacional diseñados especialmente para grupos de esta naturaleza, de tan difícil acceso por las razones indicadas, de ausencia de seguridad social y de subsidios por enfermedad. Por otro lado, dadas las repercusiones negativas en los objetivos de un Programa nacional de control de la TB, este trabajo aconseja potenciar de una manera explícita, por parte de las autoridades competentes, el llevar a cabo estudios que aporten un mayor nivel de análisis (por ejemplo, mediante la combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas) a los datos que aquí se citan.



## **CAPITULO 5**

### *Estudio 3*

**Infección por *Mycobacterium tuberculosis* en trabajadores del transporte público: Evidencia del uso de transporte como medio de contagio.**



## Resumen

**Introducción:** A partir de la observación de una fuerte asociación entre tuberculosis pulmonar y el uso de transporte público, que aumenta además con el tiempo del trayecto, se planteó la realización de un estudio para confirmar lo observado en los estudios anteriores.

**Objetivos:** evaluar la infección por *Mycobacterium tuberculosis* en los trabajadores de este sector laboral.

**Material y métodos:** Estudio transversal realizado entre junio y setiembre del 2008; participaron 104 trabajadores de dos cooperativas del transporte público (combis) que cubren las zonas marginales del distrito de Ate-Vitarte, Lima. Mediante entrevista se recolectaron datos demográficos, laborales y antecedentes personales, familiares de Tuberculosis y se les realizó el *tuberculin skin test* (TST) y/o PT, considerando positivo una induración  $\geq 10$  mm.

**Resultados:** De los 104 participantes se obtuvo lectura del PPD en el 70,2% (73), de los que el 73,6% (56) tuvieron PPD  $\geq 10$  mm. La positividad se asoció en el mismo sentido encontrado en el primer estudio aumentando con la antigüedad laboral  $>2$  años OR cruda=11,04 (IC95%=3,17-38,43) y la intensidad de la jornada semanal

>60 horas semana OR cruda=9,8 (IC95%=2,85-33,72). En el modelo multivariante ambas variables mantuvieron la significación y el sentido de la asociación.

**Conclusión:** Se confirma el riesgo de contagio de TBP en este tipo de transporte para todo tipo de usuario y siguiendo una relación causal, efecto-duración de la exposición, el trabajador de “combis” es el que sufre mayor riesgo de contagio. Las consecuencias son dobles: se evidencia un riesgo ocupacional hasta ahora sugerido y por otro lado, se confirma indirectamente la asociación encontrada para los usuarios.

## Antecedentes

La tuberculosis pulmonar representa un serio problema de salud pública, por su transmisibilidad y comportamiento crónico que hace cada persona enferma con TBP bacilífera contagie entre 10 y 20 personas al año.<sup>22</sup>

De las personas infectadas, por criterios establecidos del programa de control de la TB en la mayoría de países de Latino América y en el Perú,<sup>38,39</sup> solo se identifican y estudian a los contactos convivientes, posiblemente por su fácil ubicación, costos, escasez de personal de salud, etc. Sin embargo el paciente hasta antes de ser diagnosticado es probable que haya contagiado a otras personas en otros ámbitos, como puede ocurrir en los medios de transportes,<sup>26,60,61,92</sup> dónde en el Perú generalmente son hacinados, deficientes y de mala calidad,<sup>26,27</sup> lo que hace a los usuarios más susceptibles a infectarse, dado que no cuentan con ningún mecanismo de protección; en este contexto, no sólo se pueden contagiar por TBP, sino también cualquier enfermedad de transmisión aérea.<sup>77</sup>

Esta situación es plausible, en virtud de que Perú es una zona endémica de TBP y, al no existir otros medios de transporte paralelo a estos medios de transporte antes descritos, el riesgo de contagio entre trabajadores y usuarios que utilizan este tipo de transporte de forma cotidiana se hace evidente, tal como se ha venido demostrando hasta el momento, tanto en el primer estudio donde se encontró el riesgo de TBP y el

uso del transporte, agravado por el tiempo del trayecto y en el segundo estudio dónde se mostró una elevada tasa de TB (1416/100000 habitantes) y razón de tasas de incidencia estandarizadas (SIR) de 2,7-11,4 veces mayor a la de los hombres en edad laboral de la micro-red y a la tasa de morbilidad nacional registrada para Perú.

Esta asociación demostrada para los usuarios, consecuentemente se vería reforzada en los trabajadores debido al aumento de exposición y a diferentes fuentes de contagio por el tiempo y condiciones en que suelen laborar en los vehículos de transporte público.

A partir de los datos anteriormente señalados, se propuso realizar un estudio con los trabajadores de este sector para detectar infección tuberculosa en este tipo de trabajadores que nos permitieran reafirmar hasta ahora lo observado.

## **Objetivos Específicos:**

- Confirmar si existe riesgo de contagio de *Mycobacterium tuberculosis* en los medios de transporte.
- Evaluar mediante la prueba de la tuberculina (PT) la reacción cutánea en los trabajadores de las combis.

- Analizar, si el hecho de trabajar como transportista en la zona estudiada, es un factor a ser considerado como riesgo ocupacional.
- Analizar los factores asociados a la positividad de PT en los trabajadores del transporte público (combis).

## **Material y Métodos**

Este estudio, al igual que los dos anteriores, se realizó en la misma zona marginal del distrito Ate-Vitarte en la periferia de la ciudad de Lima, Perú.

Se consideraron dos cooperativas de transporte, elegidas al azar, de las 14 que operan desde la zona de estudio (Vitarte) hacia Lima y distritos, lo cual incluye a 106 trabajadores, mayores de 15 años, quienes aceptaron participar de forma voluntaria, previa información completa del estudio, tanto en sus objetivos, como en sus consecuencias, en especial la de poder ser incluidos en el programa de TB en caso que fuese preciso. Dos trabajadores con TB activa en tratamiento de las cooperativas estudiadas, no fueron considerados para el estudio.

A los 104 participantes del estudio (49 conductores y 55 cobradores de pasaje), se les entrevistó en una de las paradas término y se recolectaron datos demográficos y laborales: edad en años, sexo, antigüedad (en años de trabajo), horas de trabajo por día y

número de días a la semana trabajadas, así como antecedentes personales y familiares respecto a la tuberculosis. Simultáneamente se les realizó la prueba de la tuberculina mediante la inoculación de 1 ml PPD en la parte media anterior del brazo izquierdo y las induraciones se midieron a las 48-72 horas posteriores mediante la técnica del Mantoux acorde con el Programa de Tuberculosis del Perú.<sup>38,39</sup> La persona encargada de su administración era experta en su administración y lectura.

El Derivado Proteico Purificado (PPD-RT 23 SSI 2UT en solución inyectable); producida por el Statens Serum Institut de Copenhagen, Denmark), se obtuvo a través Instituto Nacional de Salud (INS) en Perú.<sup>99</sup>

Los puntos de corte de las variables utilizadas para el análisis fueron definidos de la siguiente manera:

La PT se consideró positiva para induraciones  $\geq 10\text{mm}$ .<sup>40-43</sup> La antigüedad laboral se agrupó en dos categorías, de 0-2 y, más de dos años, el doble de tiempo que los hospitales en Perú utilizan para evaluar infección TB en los trabajadores que inician su trabajo en el ámbito hospitalario.<sup>40</sup>

Para el caso de la intensidad laboral se consideró el número de horas trabajadas a la semana es decir, hasta 60 y mayor de 60 horas, definida a raíz de los horarios de servicio y de la información recibida por el ministerio de transporte<sup>91</sup> acerca del número de vehículos, chóferes y cobradores. Esta información permite estimar jornadas

promedio de 12 horas por día y más de cinco días por semana, superior a la jornada habitual establecida en Perú para el conjunto de actividades laborales, de ocho horas diarias y cinco días a la semana.

### **Análisis estadístico**

El tamaño muestral para detectar una precisión del 10% en la proporción de positividad sobre un 60% estimado<sup>100,101</sup> ( $\alpha=0,05$ ) fue  $n=92$ . Por cuestiones éticas se prefirió obtenerlos de dos únicas empresas y seleccionar a todos los trabajadores de dichas empresas. Posteriormente se consideraron sólo los que regresaron a la lectura de la intradermorreacción de Mantoux dentro del plazo establecido (72 horas). Se efectuó un estudio de la no respuesta para la detección de posibles sesgos.

Se realizó un análisis univariado, bivariado y multivariado con un modelo logístico. Los resultados fueron analizados usando el SPSS versión 15.

### **Resultados**

De los 104 trabajadores a los que se les entrevistó y se les realizó la TST regresando a la lectura y para su completa evaluación, fueron 73 (70,2%). De ellos, 56 (76,6%) tuvieron PT positivo. Los 31 que no acudieron no presentan diferencias significativas en todo el conjunto de las variables estudiadas, por lo tanto no existen sesgos apreciables en la muestra definitiva que se analiza (Tabla 5.1).

En los 73, la media y DE de edad fue de 33,9 y 9,1 años. Ninguno refirió antecedentes de TB, y sólo tres de ellos (4,1%) refirió no estar seguro de ello. Nueve (12,3%) declararon haber tenido algún familiar cercano con TB. El 93,2% (68) tenía cicatriz vacunal compatible con BCG.

El 69,9% (51) tiene una antigüedad laboral mayor de dos años y el 68,5% (50) trabajaba más de 60 horas semanales.

**Tabla 5.1 Características de los entrevistados con y sin lectura de PPD**

<b>Indicador</b>	<b>Trabajadores con lectura de PPD (n=73)</b>	<b>Trabajadores sin lectura de PPD (n=31)</b>
Media	33,98	30,12
DE	9,16	8,67
BCG	68(93,1%)	27(87%)
PPD +	56 (76,6)	---
Contacto TB	09 (12,3%)	03(9,7%)
Antigüedad >2 años	51(69,8%)	20(64,5%)
> 60 Horas/semanales	50(68,5%)	15(48,4%)

En todos los casos se efectuó un contraste bilateral y el estadístico de contraste T\_ESTUDENT, en el caso de la media. Asimismo el test exacto de proporciones conduce a valores de  $p > 0,05$ .

## Análisis Bivariado

La reactividad al TST se mostró asociada a la antigüedad mayor a dos años, OR cruda=11,04 (IC95%=3,17-38,43) y al hecho de trabajar más de 60 horas semanales, OR cruda=9,8 (IC95%=2,85-33,72). No se encontró asociación con el hecho de tener antecedentes familiares con TB (Test exacto de Fisher =0,105).

El modelo multivariante muestra la significación de las variables antigüedad y horas semanales con la edad como factor de ajuste para evitar su posible confusión. Ambas variables mantienen la significación, antigüedad mayor de dos años OR ajustada=15,6(IC<sub>95%</sub>3,25-75,35) y horas semanales mayor de 60 horas semanales OR ajustada=12,7 (IC<sub>95%</sub>2,72-59,449) (Tabla 5.2).

**Tabla 5.2 Modelo Logístico: Positividad de TST asociado a las características laborales ajustado por edad.**

<b>Variable</b>	<b>OR</b>	<b>IC(95%)</b>	<b><i>p</i></b>
Años de antigüedad (>2 años)	15,66	(3,25-75,35)	0,001
Horas/semana (>60 horas)	12,72	(2,72-59,45)	0,001
Edad	1,06	(0,98-1,15)	0,163

Categorías de referencia: <=2 años de antigüedad y <=60 horas/semana

## Discusión

La PT suscita generalmente polémica, por existir desacuerdos en cuanto a su sensibilidad y especificidad, por la posibilidad de sesgos de anergias y reacciones cruzadas, entre otros aspectos <sup>31,36,37</sup> así como por las limitaciones de su uso en población adulta en países de alta endemia, como es el caso de Perú. Sin embargo, en algunos países, como es el caso de Perú, sigue siendo la técnica habitual para diagnosticar infección tuberculosa,<sup>40</sup> incluso en poblaciones vacunadas con BCG (*Bacillus Calmette-Guérin*),<sup>102,103</sup> debido a sus ventajas: fácil aplicación, interpretación y bajo costo.<sup>104,105</sup>

Los hallazgos encontrados en este estudio: a mayor tiempo de exposición mayor riesgo de contagio, tanto de forma diaria como de antigüedad, sugieren indicios de causalidad similar a lo observado en el estudio anterior realizado en la misma zona geográfica.<sup>26</sup> En definitiva, los resultados encontrados en este estudio amplían el marco teórico del estudio anterior.

Este fenómeno antes descrito, en las grandes ciudades de países con alta endemia de TB como Lima, Perú, que además presenta una elevada circulación de micobacterias resistentes, hace prever que el riesgo puede ser aún más grave porque no solo se infectan de cepas sensibles sino también por cepas resistentes (TB-MDR) y extremadamente resistente (TB-XDR), dado que los enfermos no están aislados y por

lo tanto reciben tratamiento ambulatorio, lo cual implica el uso libre del transporte público para su administración.<sup>20</sup>

En la muestra evaluada, el 93,2% tenía huella vacunal compatible con BCG, que por las características del programa de prevención de Perú hace que en estos casos hayan transcurrido más de 15 años desde la vacunación, razón por la cual los resultados de la lectura no se consideran influidos por este hecho.<sup>36</sup>

La asociación observada entre la condición laboral ajustada por la edad y la infección por *M. tuberculosis*, despejaría la posibilidad de que se trate de un fenómeno ligado a un comportamiento general y da cuenta de un perfil epidemiológico específico, mediado por las condiciones y medio ambiente de trabajo: condición de informalidad, ausencia de contrato y de tiempo fijo de descanso, sin cobertura sanitaria, sin subsidio por enfermedad y desarrollo de actividades laborales en franjas condiciones de riesgo (sin protección alguna, en hacinamiento, con 60 o más horas de exposición a la semana, etc.).

En este contexto, vale la pena destacar que a pesar de las dificultades anteriormente descritas, la respuesta obtenida de participación en el estudio fue realmente alta, lo cual indica la preocupación sentida por los trabajadores.

La alta tasa de positividad a la PT, 76,6%, (IC<sub>95</sub>=66,9%-86,3%) entre los 73 evaluados, es muy superior al encontrado en estudios de contactos (55-61%),<sup>100,101</sup> por lo que estos datos sugieren una concentración de exposición en este ámbito.

Por otro lado, entre una mayor carga semanal y una historia más prolongada de dicha exposición, nos conduce no solo a reafirmar que la asociación no es espuria sino que además el trabajador enfermo se convierte en un foco de contagio para los usuarios ya que, a menudo, en caso de haber sido contagiados –y aun en condiciones de enfermedad- continúan trabajando, como los dos casos excluidos.

El hecho es que, bajo las condiciones de trabajo observadas, es posible que trabajadores diagnosticados y con tratamiento iniciado, pueden abandonar el tratamiento por el pronto alivio de signos y síntomas,<sup>20</sup> por incompatibilidad de horarios laborales con los establecimientos de salud, o bien por sentir mayores molestias con el tratamiento que sin él.

Todo esto sugiere que los microbuses como herramienta de trabajo y las empresas propietarias de los mismos deberían ser objeto de intervenciones preventivas específicas efectivas.

En síntesis, las características analizadas evidencian un riesgo particular en los trabajadores del transporte urbano en ciudades con alta prevalencia de tuberculosis, sin olvidar la repercusión en los usuarios.

# **CAPITULO 6**

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN**



## 6.1 Discusión General

Se conoce que la tuberculosis está estrechamente ligada a factores muy bien estudiados como son la pobreza, hacinamiento, mala alimentación, etc.

Ate es un distrito donde la gran mayoría de sus habitantes de los barrios marginales son inmigrantes de la sierra, pobres y con bajos niveles de escolaridad que, al llegar a la gran ciudad, solo pueden realizar trabajos dentro de la informalidad, lo que favorece que estas personas vivan en peores condiciones, por el coste de vida más elevado, necesidad de transporte, etc.

Las autoridades políticas del país no son ajenos a esta realidad, por lo que deberían plantearse estrategias que permitan integrar en su totalidad a estas personas y mejorar sus condiciones de vida y de esta manera mejorar el control de las enfermedades transmisibles, como es la TB.

El programa de Tuberculosis en el Perú, si bien ha logrado resultados muy positivos respecto a los años 90, presenta deficiencias que han conducido la presencia de formas más graves de tuberculosis difícil de controlar, por un país en desarrollo y con bajo presupuesto sanitario. Así mismo, la situación de pobreza y marginalidad ha ido incrementándose, favoreciendo condiciones de vida inadecuadas, lo que también ha

permitido el mantenimiento de la epidemia y la aparición y rápida propagación de las formas graves de esta enfermedad.

Las consecuencias de esta situación agravan la condición del enfermo, familia y del país, dado que la curación de cada paciente con formas graves multiplica por 100 ó 200 veces el coste del tratamiento. Además tampoco deben despreciarse las repercusiones epidemiológicas, ya que la TB más que una enfermedad individual, debe ser plenamente reconocida como un problema de salud pública por su transmisibilidad vía aérea y por sus repercusiones económicas, sociales y de salud entre la población.

De la misma forma, el elevado porcentaje de sintomáticos respiratorios tuvieron resultado positivo y de ellos fuesen el 70% altamente bacilíferos ( $\geq ++$ ), sugiere fuertemente el mal funcionamiento o relajamiento del programa en la captación de sintomáticos respiratorios, lo que se refleja en diagnósticos tardíos y, por lo tanto, en retardos en el inicio de tratamiento, lo que indica elevada circulación de bacilos en la zona estudiada y un riesgo potencial de contagio en espacios hacinados.

Al realizar el primer estudio, también se observó la pobre identificación de casos y la falta de estudios de multirresistencias, dado que el 23,5% de los enfermos detectados en el estudio refieren haber egresado del programa solo hacía seis meses como curados y, según normas del programa, deberían ser considerados fracasos y posibles multirresistentes.

La elevada circulación de cepas sensibles y cepas resistentes por parte de los enfermos con baciloscopía positiva hace a las personas que usan los medios de transportes hacinados más susceptibles a contagiarse por el bacilo y ha considerar al transporte público de esas características (combis) un factor de riesgo de contagio de TB para usuarios y trabajadores.

Por otro lado, si bien uno de los indicadores del programa de TB es la búsqueda de sintomáticos respiratorios dentro de los establecimientos de salud, no debería limitarse solo a ese escenario, deberían ampliarse estas acciones a los grupos laborales y estudiantes, dado que más del 75% de todos los casos que suceden en el país son personas en edad laboral y que realizan alguna actividad económica en condiciones de informalidad, situación que los hace más susceptibles de contagiarse de TBP y desarrollar la enfermedad, tal como se demuestra en los siguientes dos fases del estudio donde se analiza el grupo de trabajadores del transporte público que reúnen todas esas condiciones de informalidad y en quienes se encontraron tasas de tuberculosis muy elevadas, que incluso pueden llegar a ser consideradas inverosímiles por parte del lector.

Lo más grave que este grupo de enfermos que se dedican al transporte, dadas sus condiciones de informalidad y sus responsabilidades dentro de sus familias, es que se ven obligados a continuar trabajando, generándose una cadena de transmisión del bacilo que circula entre trabajadores y usuarios.

Lo que para muchos podía significar el transporte público y el tiempo del trayecto como factor de riesgo de TB, como una mera asociación estadística, se logró confirmar –mediante la realización de dos estudios posteriores- que los trabajadores del transporte tienen un mayor riesgo de contagio que otro tipo de trabajadores, hecho que se ve reflejada en las tasas obtenidas en el estudio y en la proporción de positivos a la prueba de la tuberculina.

Esto hace que los trabajadores del transporte público, en ciudades con alta prevalencia de tuberculosis como la ciudad de Lima, Perú deben ser considerados un riesgo de tuberculosis, por el hacinamiento, el escaso tamaño del transporte que no permite un intercambio de aire adecuado, etc. y la exposición constante de los trabajadores a diferentes fuentes de contagio, ello sin olvidar la repercusión en los usuarios. Es decir, este grupo de trabajadores debe ser considerado como un grupo de alto riesgo que requiere mayor atención por las autoridades sanitarias correspondientes, tanto por el daño que pueden sufrir en su condición de enfermos (y sus características socioeconómicas), como por la posibilidad de constituirse una fuente de contagio entre la población usuaria de sus servicios.

## 6.2 Conclusiones Generales

Después de los tres estudios realizados se puede concluir, que:

- El programa de prevención y control de TB en el área de estudio no está funcionando adecuadamente, especialmente en lo que se refiere a la detección de enfermos sintomáticos respiratorios.
- Los resultados de los estudios, confirman que los medios de transporte públicos hacinados, son un factor de riesgo de contagio de Tuberculosis Pulmonar, mostrando una asociación dependiente del tiempo de exposición, como lo indica la duración del trayecto en los usuarios y coherentemente lo observado en los trabajadores del sector. Este es el primer estudio en la literatura médica a nivel mundial que cuantifica este hallazgo.
- Las tasas de morbilidad e incidencia de TB observadas en el estudio dos, son muy superiores a las descritas para el país, lo que indica que es una zona con elevado riesgo de contagio de TB agravada por el uso del transporte público.
- El grupo de trabajadores con mayor riesgo de desarrollar TB y TB-MDR en la zona de estudio, es el colectivo de trabajadores del transporte público, por lo que debe ser considerado un grupo de riesgo.

- La elevada proporción de positividad a la TST se asocia claramente a la antigüedad laboral y la duración de la jornada diaria, confirmando los indicios de causalidad. siendo un indicador claro de perpetuación de la endemia en este grupo laboral.
- Los resultados obtenidos revelan la importante necesidad de desarrollar programas específicos de salud ocupacional diseñados especialmente para colectivos sin garantías laborales y que trabajan en condiciones de informalidad.

**CAPITULO 7**

**LIMITACIONES Y**

**RECOMENDACIONES**



## 7.1 Limitaciones del Estudio

### Permisos y autorizaciones

En este tipo de estudios transversales algunos investigadores consideran que no es necesaria la evaluación por un comité de ética. Sin embargo depende de las normas del lugar donde se lleve a cabo el estudio. En caso de Perú y especialmente en la DISA IV Lima Este, era necesario que el proyecto fuese evaluado y aprobado por el comité de ética y por el coordinador del Programa de Tuberculosis. Este largo trámite burocrático puede tardar entre tres y seis meses dependiendo de la presencia del investigador para ir agilizando los trámites, porque los continuos cambios del equipo de gestión hacen más lento todo el proceso. Por esta razón es necesario que el investigador designe un tiempo prudencial adicional para realizar este trámite respectivo.

En este apartado también vale la pena mencionar que la falta de comunicación y/o coordinación entre el sistema de salud y el ministerio de transportes, brindo poco soporte a la ejecución del estudio, dado que no se obtuvo un permiso escrito por parte del ministerio de transportes.

### Bibliografía

Al tratarse de una investigación en la cual, el factor de riesgo asociado a la enfermedad, no había sido descrito como tal, las publicaciones relativas al tema de estudio eran inexistentes o muy escasas, por lo que no se ha permitido realizar

comparaciones con otros estudios en su totalidad. Sin embargo nos han permitido documentar algunos de los hallazgos encontrados.

### **Zona de estudio**

El difícil acceso a las zonas muy deprimidas, donde además existe un elevado índice de violencia y riesgo de lesión a la integridad física y emocional, por lo que es importante acudir en las horas más concurridas del día y a ser posible con alguien que viva en la zona.

### **El tamaño de muestra**

Estudios de este tipo con grupos de trabajadores que laboran a destajo en medio de la completa informalidad, se ven necesariamente limitados por las dificultades de obtener permisos, de conseguir los universos de población en estudio y, dadas las características del empleo de los trabajadores del sector transporte, existe altas posibilidades de obtener rechazos para participar en el estudio, más aun tratándose de enfermedades de cierto grado de estigmatización como la TBP.

El diagnóstico de Tuberculosis es un problema, muchos de ellos son despedidos de las empresas y como nosotros no contábamos con suficiente financiación para poder incentivar y solventar la pérdida de ingresos de aquellos trabajadores en el caso de ser diagnosticados, el tamaño de la muestra puede ser vista por algunos investigadores como pequeña. La limitada financiación económica también nos limitó al no poder

contratar personal para el trabajo de campo con lo cual no se pudo ampliar el estudio a otros sectores para captar más personas que hubieran podido ser incluidas en el estudio.

Otro aspecto que reduce las posibilidades de participar por parte de la población de interés, es que los trabajadores prácticamente no cuentan con tiempo de descanso entre un recorrido y otro (5-3 min) lo que impedía que muchos de los trabajadores pudieran recibir la información completa del estudio y responder a la encuesta.

### **Historias clínicas**

El llenado incompleto de las historias clínicas por parte de los profesionales de la salud de los centros dificultó la completa obtención de los datos, incluso en algunos centros algunas historias clínicas se tenían extraviadas.

## **7.2 Recomendaciones**

### **Metodología de la investigación**

Antes de iniciar un trabajo de este estilo, es muy importante la implicación del Ministerio de salud, dado que esto facilita la aceptación del investigador en los centros de referencia y llevar a cabo el trabajo de campo.

En el equipo de trabajo, es muy importante, implicar algún actor social de la zona reconocido por la población.

Los resultados de esta tesis sugieren que en futuras investigaciones, se haga hincapié en la identificación de grupos de mayor riesgo de padecer de Tuberculosis, dado que esto puede ayudar a orientar las acciones preventivas-promocionales.

### **Estrategia Nacional de TB en el Perú**

Ampliar la búsqueda de personas con tos y expectoración en todos los centros de laborales o de estudios, sobre todo en empresas donde los trabajadores están en condición de informalidad, estrés y/o hacinamiento, como es el caso de los transportistas y cobradores de combis, fábricas textiles, academias pre-universitarias,

etc., ello con el fin de cortar en lo posible la cadena de transmisibilidad de *Mycobacterium tuberculosis*.

Fortalecer las estrategias de comunicación, educación e información (IEC) en todos los barrios que tienen altos índices de tuberculosis, para incrementar la captación de sintomáticos respiratorios.

Fortalecer la presencia de vigías o promotores de salud remunerados dado el riesgo de contagio al que están expuestos, para facilitar la captación y búsqueda de sintomáticos respiratorios en los barrios y la administración de tratamiento domiciliario en aquellas personas con baciloscopía positiva y aquellas que no puedan acudir dentro del horario de atención de los centros de atención primaria.

A las autoridades sanitarias y del transporte, es necesario implementar medidas sanitarias de control periódico gratuitos o de coste reducido, para este tipo de trabajadores que laboran en el ámbito de la informalidad, dado que estas características hace que abandonen o reduzcan su autocuidado lo que les hace más susceptibles a infectarse por TBP u otras enfermedades. Quizás también el programa debería plantearse el abonar un subsidio por enfermedad por lo menos durante la etapa bacilífera, ya que de esta manera lograría el verdadero descanso del enfermo, aumentar la ingesta calórica, evitar el contagio a otras personas y sobretodo, disminuir el riesgo de multirresistencias.

Es importante el desarrollo de programas específicos de salud ocupacional diseñados especialmente para colectivos de este estilo, de tan difícil acceso por las razones indicadas y que trabajan en condiciones de informalidad.

### **En la zona de estudio**

Organizar un comité de salud, capaz de exigir sus derechos frente a las autoridades sanitarias, principalmente en enfermedades de largos periodos de tiempo y que conllevan un riesgo elevado de contagio para todos los ciudadanos de la zona. Por otra parte es importante involucrar a todos los actores sociales de la zona en la participación ciudadana, para facilitar los programas de información, educación y comunicación.



## **Bibliografía**

1.-Organización Panamericana de la Salud. Emerging and re-emerging infections diseases: who responds to a global threat? Washington, DC: OPS,1994;4:26-37.

2.-Gutierrez MC, Brisse S, Brosch R, Fabre M, Omais B, Marmiesse M et al. Ancient origin and gene mosaicism of the progenitor of Mycobacterium tuberculosis. PLoS Pathog 2005;1:1-7.

3.-Ministerio de Salud Perú. Héctor Jave. Situación de la TB Multirresistente y (TB-MDR) y de Extrema Resistencia en Perú (XDR). Informe de consultoría. Ministerio de Salud. Perú, Lima. Diciembre 2007.

4.-Sunill Amrith. Plague of poverty? The World Health Organization, tuberculosis and international development, c. 1945–1980. pág.85.

[http://www-histecon.kings.cam.ac.uk/docs/amrith\\_WHO.pdf](http://www-histecon.kings.cam.ac.uk/docs/amrith_WHO.pdf)

5.-Ernest Aibar, Laia Ruiz. Hacia la movilización española para una respuesta integral a la tuberculosis. Enf emerg 2008;10:125-126

6.-Joan A. Cayla, Jose A. Caminero y Julio Ancochea. Tuberculosis y Solidaridad. Arch Bronconeumol. 2008;44:657-659.

7.- Dirección General, Dirección General de Salud de las Personas, Ministry of Health, Peru (MINSA). Situación de la Tuberculosis en el Perú. Informe de gestión 2007. Lima, Perú: MINSA, 2007.

8.-Salud de las Américas, 2007 volumen I - Regional. Washington. OPS. Pag- 126-131.

9.-Davies PDO. Tuberculosis and imigración. The Mitchell Lecture 1994.

10.-Caminero, JA. Inmigración y Tuberculosis. Enf Emerg 2001; 3:70-76.

11.-Marchal G. El resurgir de la Tuberculosis. Mundo Cient.2001;136:520-528.

12.-Sanz Peláez O.; Caminero Luna JA; Pérez Arellano JL; Tuberculosis e inmigración en España: evidencias y controversias. Medicina clínica 2006;126:259-269.

13.-Jansá JM y García de Olalla P. Salud e inmigración: nuevas realidades y nuevos retos. Gac. Sanit. 2004;18:207-21

14.-La salut a Barcelona 2007. España. Agència de Salut Pública. Consorci Sanitari de Barcelona. Pág. 60-66.

15.-Ríos-Hipólito M, Suárez-Nole C, Muñoz-Cope D, Gómez M. Factores asociados a recaídas por tuberculosis en Lima este – Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública 2002; 19:35-38.

16.- Timothy F Brewer and Jody Heymann S. To control and beyond: moving towards eliminating the global tuberculosis threat. J Epidemiol Community Health 2004;58:822-825.

17.-Organización Mundial de la Salud (OMS)- Estrategia Alto a la Tuberculosis. WHO/HTM/STB/2006.37. pág. 1-24.

18.-Michael D; Iseman M.D; Leonid B and Heifets M.D. Rapid Detection of tuberculosis and Drug-Resistant Tuberculosis. N Engl J Med 2006;355:1606-1608.

19.-Solis L, Shin SS, Han LL, Llanos F, Stowell M, Sloutsky A. Validation of a rapid method for detection of M. tuberculosis resistance to isoniazid and rifampin in Lima, Peru. Int J Tuberc Lung Dis. 2005;9:760-764.

20.- Mendoza Ticona A, Gotuzo Herencia E. Tuberculosis extremadamente resistente (TB-XDR): historia y situación actual. Acta Médica Peruana 2008; 25: 236–246.

21.-WHO. Report of the meeting of the WHO Global Task Force on XDR-TB. Geneva, Switzerland, 9-10 October 2006. WHO/HTM/TB/2007.375. Fecha de acceso: 30 de Abril, 2009 Disponible en:

[http://www.who.int/tb/challenges/xdr/globaltaskforcereport\\_oct06.pdf](http://www.who.int/tb/challenges/xdr/globaltaskforcereport_oct06.pdf)

22.-WHO report 2008.Global tuberculosis Control surveillance, planning. Financing. “WHO/HTM/TB/2008.393. Fecha de acceso: 30 de Abril, 2009 at

Disponible en:[http://www.who.int/tb/publications/global\\_report/2008](http://www.who.int/tb/publications/global_report/2008)

23.-Cox H, Sibilila K, Kalon S, et al. Emergence of Extensive Drug Resistance during Treatment for Multidrug-resistant tuberculosis. N Engl J Med 2008;359:2398-2399.

24.-Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing: WHO Report 2005”.

Disponible en: [www.who.int/tb/publications/global\\_report/2005/en/](http://www.who.int/tb/publications/global_report/2005/en/) Fecha de consulta: 10/04/2009.

25.-Mitnick C, Bayona J, Palacios E, Shin S, Furin J, Alcantara F, et al. Community-based therapy for multidrug-resistant tuberculosis in Lima, Peru. N Engl J Med. 2003;348:119–28.

26.-Horna-Campos OJ, Sánchez-Pérez HJ, Sánchez I, Bedoya A and Martín, M. Public transportation and pulmonary tuberculosis, Lima, Peru. Emerg Infect Dis 2007;13:1491-1493.

27.-Horna-Campos OJ. Factores asociados a la prevalencia de tuberculosis pulmonar en sintomáticos respiratorios. Vitarte, distrito de Ate, Lima, Perú. Tesina. Disponible en: <http://graal.uab.cat>

28.-Manual para el control de enfermedades transmisibles (OPS). Washington.1997. Publicación Científica N° 464, 16ª Ed. Pag. 471-480.

29.-Lozano JA. Tuberculosis. Patógenia. Diagnostico y Tratamiento. OFFARM. 2002;21(8):102-107.

30.-Caminero JA. La vieja batalla entre la especie humana y el bacilo de Koch: ¿Es posible soñar con erradicar la tuberculosis?. Anales Sis San Navarra. 2007;30:163-180.

31.- Caminero Luna JA. A Tuberculosis Guide for Specialist Physicians. International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (The Union), editor. Paris, Imprimerie Chirat. 2003:1-390.

32.-SEPAR. Normativa para la prevención de Tuberculosis. SEPAR, Arch Bronconeumol 2002;38:441-451.

33.-Bass JB, Farer LS, Hopewell PC, Jacobs RF, Snider DE. Diagnostic standars and classification of tuberculosis. Am Rev Resp Dis 1990;142:725-745.

34.-Van Rie A, Warren R, Richardson M, Victor TC, Gie RP, Enarson DA; et al. Exogenous reinfection as a cause of recurrent tuberculosis after curative treatment. *N Engl J Med* 1999; 341:1174-1179.

35.-Caminero JA, Peno MJ, Campos-Herrero MI, Rodriguez JC, Afonso O, Martin C, et al. Exogenous reinfection with tuberculosis on a European island with a moderate incidence of disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:717-720.

36.-Cascante JA, Pascal I, Eguía VM, Hueto J. Diagnosis of tuberculosis infection. *An Sist Sanit Navar* 2007;30:49-65.

37.-Pai M, Zwerling A, Menzies D. Systematic review: T-cell-based assays for the diagnosis of latent tuberculosis infection: an update. *Ann Intern Med* 2008;149:177-184.

38.-Actualización de la Doctrina, Normas y Procedimientos para el Control de la Tuberculosis en el Perú. RM N° 160-2001 SA/DM. 2001

39.-Ministerio de Salud (MINSA). Norma técnica de salud para el control de la tuberculosis en el Perú. Estrategia Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis (ESN-PCT). Available from <http://www.minsa.gob.pe/normaslegales/2006/RM383-2006.pdf>

40.-Bonifacio N, Saito M, Gilman RH, Leung F, Cordova-Chavez N, Chacaltana-Huarcaya J, et al. High Risk for Tuberculosis in Hospital Physicians, Peru. *Emerg Infect Dis.* 2002;8:747-748.

41.-Young Ae Kang, Hye Won Lee, Ho Il Yoon, BeLong Cho, Sung Koo Han, et al. Discrepancy between the tuberculin skin test and the whole-blood interferon- $\gamma$  Assay for the diagnosis of latent tuberculosis infections in an indeterminate tuberculosis burden country. *JAMA* 2005;293:2756-2761.

42.-Lee JY, Choi HJ, Park IN, Hong SB, Oh YM, Lim CM, et al. Comparison of two commercial interferon-gamma assays for diagnosing *Mycobacterium tuberculosis* infection. *Eur Respir J* 2006;28:24-30.

43.-Mori T, Mitsunori S, Yamagishi F, Takashima T, Kawabe Y, Nagao K. Specific detection of tuberculosis infection. An interferon- $\gamma$  based assay using new antigens. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:59-64.

44.-Maxwell Caplin. The tuberculin test in clinical practice. An illustrated guide. Bailliere Tindall. London:1980;46-51.

45.-Caminero Luna JA, Casal Román M, Ausina Ruiz V, Pina Gutiérrez JM, Sauret Valet J. Diagnóstico de la Tuberculosis. Recomendaciones SEPAR.

- 46.- American Thoracic Society. Diagnostic standards and classification of tuberculosis in Bissau: incidence in adults and children. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1376-1395.
- 47.-Wagstaff A. Pobreza y desigualdades en el sector de la salud. *Rev Panam Salud Pública* 2002;11:316–326.
- 48.-Granje J, Story A, Zumla A. Tuberculosis in disadvantaged groups. *Curr Opin Pulm Med* 2001;7:160–164.
- 49.- Shin SS, Yagui M, Ascencios L, Yale G, Suárez C, Quispe N, et al. Scale-up of multidrug-resistant tuberculosis laboratory services, Peru. *Emerg Infect Dis* 2008;5:701-708.
- 50.- Suárez PG, Floyd K, Portocarrero J, Alarcón E, Rapiti E, Ramos G, et al. Feasibility and cost-effectiveness of standardised second-line drug treatment for chronic tuberculosis patients: a national cohort study in Peru. *Lancet*. 2002;359:1980–9
- 51.-Romero-Sandoval NC, Flores-Carrera OF, Sánchez-Pérez HJ, Sánchez-Pérez I, Mateo MM. Pulmonary tuberculosis in an indigenous community in the mountains of Ecuador. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11:550–555.

52.-Montero-Mendoza E, Zapata-Martelo E, Vázquez-García V, Nazar-Beutelspacher A, Sánchez-Pérez HJ. Tuberculosis in the Sierra Santa Marta, Veracruz: an analysis from a gender perspective. *Women, Health, and Medicine: Transforming Perspectives and Practice. Women's Studies Quarterly*, 2003;1–2:105–124.

53.-Gómez-Gómez E. Género, equidad y acceso a los servicios de salud: una aproximación empírica. *Rev Panam Salud Pública* 2002;11:327–334.

54.-Sánchez-Pérez HJ, Flores-Hernández JA, Jansá JM, Caylá JA, Martín-Mateo M. Pulmonary tuberculosis and associated factors in areas of high levels of poverty in Chiapas, México. *Int J Epidemiol* 2001;30:386–393.

55.-Aréstegui J, Martínez G, Yamunaque A. Retratamiento de la TB pulmonar. Seminario Taller Nacional: evaluación del programa de control de la Tuberculosis, año 1991;47-49. Perú.

56.-Harries AD, Maher D. 1997. TBVIH Manual Clínico para América Latina. Biella, Italia: WHO /TB/96.2000.

57.-Reyes-Guillén I, Sánchez-Pérez HJ, Cruz-Burguete J, Izaurieta de Juan M. Anti-tuberculosis treatment defaulting. An analysis of perceptions and attitudes in Chiapas, Mexico. *Salud Publica Mex* 2008;50:251–257.

- 58.-ONUSIDA. Informe Sobre la Epidemia Mundial de SIDA. 2008 pág.-143-146
- 59.-Egger M. Outcome of antiretroviral therapy in resource-limited and industrialized countries. Conferencia sobre Retrovirus e Infecciones Oportunistas, Los Ángeles, EEUU. 2007. [http://www.who.int/tb/publications/global\\_report/2009/key\\_points/es/](http://www.who.int/tb/publications/global_report/2009/key_points/es/)
- 60.-Riley RL, Mills CC, Nyka W, Weinstock N, Storey PB, Sultan LU et al. Aerial dissemination of pulmonary tuberculosis. A two-years study of contagion in a tuberculosis ward. *Am J Hyg* 1959;70:185-196.
- 61.-Kenyon Thomas A, Valway Sarah E, Ihle Walter W, Onorato Ida M, Castro, Kenneth G. Transmission of Multidrug-Resistant Mycobacterium tuberculosis during a Long Airplane Flight. *N Engl J Med* 1996;334:933-938.
- 62.-World Health Organization, Tuberculosis and air travel: Guidelines for prevention and control. 3rd edition. France. WHO Library Cataloguing. 2008.
- 63.-Frieden TR, Sterling TR, Munsiff SS, Watt CJ, Dye C. Tuberculosis. *Lancet* 2003; 362:887-899.
- 64.-TB. A Global Emergency. WHO Report on the TB Epidemic. WHO/TB/94.177-179.

65.-Resolution WHA 44.8. Tuberculosis control programme. In: Handbook of resolutions and decisions of the World Health Assembly and the Executive Board. Volume III, 3rd ed. (1985–1992).Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1993 (WHA44/1991/REC/1):116.

66.-The Economic Impacts of Tuberculosis. The Stop TB Initiative, Serie 2000. Presentado en la Conferencia Ministerial, Ámsterdam, 22-24 de marzo de 2000.

67.-World Bank, Investing in Health, New York, NY 1993.

68.-Allison M.J; Mendoza D. & Pezzia A. Documentation of a case of Tuberculosis in Pre-Columbian America. American Review of Respiratory Diseases 1973;107:985-991.

69.-Lombardi GP. Detección de *Mycobacterium tuberculosis* en una momia de la cultura Nazca con mal de Pott. Cuaderno de resúmenes del II Congreso Internacional de Estudios sobre momias. Cartagena de Indias, 1995.

70.- Ministerio Público, Perú. Población en situación de pobreza, según ámbito geográfico. Lima, Perú: Ministerio Público, 2007.

[http://www.mpfm.gob.pe/CD/compendio\\_estadistico/cap09/ind09.htm](http://www.mpfm.gob.pe/CD/compendio_estadistico/cap09/ind09.htm)

Accedido en febrero del 2010.

71.- Ministerio de Salud. Causas de Mortalidad y Morbilidad, 2000. Lima-Perú. Fecha de acceso: 15 de Noviembre 2008. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/nacionaldisa.asp>

72.-Rodolfo Rodríguez, Responsable regional de TB, OPS 2002; 21 Marzo.

73.-Jave–Castillo O. La Tuberculosis Multirresistente en el Perú. Monografía.

Fecha de acceso: 12 de Noviembre, 2009. Disponible en: <http://www.consortio.org/observatorio/publicaciones/jave.pdf>

74.-Alonso-Echanobe J; et al. Transmission of M Tuberculosis in Healthcare workers University Hospital in Lima Peru Clin Infec Dis 2001;33:589-596

75.- Willingham FF; Schmitz TL; Contreras M; Kalangi SE; Vivar AM; Caviedes L; et al. Hospital control and multidrug-resistant pulmonary tuberculosis in female patients, Lima, Peru. Emerg Infect Dis 2001;7:123–7

76.-Instituto Nacional de Salud. Informe final: Vigilancia de la resistencia a drogas antituberculosas en el Perú. Tercera encuesta nacional 2005-2006. Fecha de acceso: 12 de Mayo, 2009. Disponible en: [www.ins.gob.pe](http://www.ins.gob.pe)

77.-Miller Mark A; Viboud Cecile; Balinska Marta; Simonsen Lone.  
The Signature Features of Influenza Pandemics -- Implications for Policy  
N Engl J Med 2009;360:2595-2598.

78.-Bonilla Asalde C. Situación de la Tuberculosis en el Perú. current status. Acta med  
Per 2008;25:163-170.

79.-Suárez PG, Watt CJ, Alarcón E, et al. The dynamics of Tuberculosis in response to  
10 years of intensive control effort in Peru. J Infect Dis 2001;15;184:473-478.

80.-Bonilla C, et al. Management of Extensively Drug Resistant Tuberculosis in Peru:  
Cure is Possible. Plos One 2008;3:2953-2957 [www.plosone.org](http://www.plosone.org)

81.-Mitnick, C; et al. Comprehensive treatment of extensively drug resistant  
tuberculosis. N Engl J Med 2008;359:563-574.

82.-Trebucp, A. Tuberculosis and big cities. Int J Tuberc Lung Dis. 2007;11:709

83.-José Matos Mar. Desborde popular y crisis del Estado: un nuevo rostro del Perú en  
la década de 1980. Lima. IPE, 1984.

84.-Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human  
subjects. Edinburgh (2000). World Medical Association.

85.-Municipalidad de Ate. Ate en Cifras. Últimos censos. Población. Fecha de acceso 28 de Marzo, 2009.

Disponible en: <http://www.muniate.gob.pe/estadisticas.htm#censosate>

86.-Municipalidad de Ate. Ate en cifras. Historia. Fecha de acceso 28 de Marzo, 2009.

Disponible en: <http://www.muniate.gob.pe/historia.html>

87.-Fay, M. The Urban Poor in Latin America. Washington, D.C. The World Bank.

88.-Valway S; Watson J; Bisgard C; Scudeller L; Espinal M; Raviglione M. Noticias de la OMS. Tuberculosis y viajes aéreos: Normas para prevención y control. WHO/TB/98. 256 – 1998. Revista Argentina del Tórax 2002; 63:1-4.

89.-Beggs CB, Noakes CJ, Sleight PA, Fletcher LA, Siddiqi K. The transmission of tuberculosis in confined spaces and analytical review of alternative epidemiological models. In J Tuberc Lung Dis 2003;7:1015-1026.

90.-Dirección IV Lima Este. Microred Santa Clara. Fecha de acceso 25 de Marzo 2009.

Disponible en: <http://www.limaeste.gob.pe/>.

91.-Relación de unidades de transporte por ruta. Lima: Gerencia del Transporte Urbano.

Fecha de acceso 18 de Marzo 2009. Disponible en:

[http://www.gtu.munlima.gob.pe/Internet\\_Web/Transporte\\_Publico/Empresa\\_Ruta.aspx](http://www.gtu.munlima.gob.pe/Internet_Web/Transporte_Publico/Empresa_Ruta.aspx)

92.-Rodrigues C; Debanne S; Boffi L; Aparicio J y Pilheu J. Transmisión de la Tuberculosis en medios de transporte en el área metropolitana de Buenos Aires. Fecha de acceso 5 de Mayo, 2006. Disponible en:

[http://www.ub.edu.ar/investigaciones/proyectos\\_investigacion/proy\\_area\\_amb\\_urb.htm](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/proyectos_investigacion/proy_area_amb_urb.htm)

93.-Caylá JA. Estudis en poblacions marginals amb alta prevalencia en països desenvolupats: El caso de Barcelona. In: Primer Seminario GRAAL 2005: Pobreza, Marginació i Salut. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona, 22-25 de mayo 2005. Fecha de acceso: 05 de Mayo, 2006. Disponible en:

<http://servet.uab.es/graal/1%20encuentro%20GRAAL.htm>

94.-Godoy P, Nogués A, Alsedà M, Manonelles A, Artigues A, García M. Factores de Riesgo Asociados a pacientes con TB con microscopia de esputo positiva. Gac Sanitaria 2001;15:506-512.

95.- Bishai WR, Graham NMH, Harrington S, Pope DS, Hooper N, Astemborski J et al. Molecular and geographic patterns of tuberculosis transmission after 15 years of directly observed therapy. JAMA 1998;280:1679-1684.

96.-Holmes CB, Hausler H, Nuna P. :A review of sex differences in the epidemiology of tuberculosis 1998;2:96-104.

97.-Navarro Giné A, Sánchez Pérez I, Martín Mateo M. Análisis Estadístico de Encuestas en Salud. Cursos GRAAL 3. Bellaterra (España): Universidad Autónoma de Barcelona. Servei de Publicacions. 2004.

98.-Programa de estadísticas y estudios laborales (PEEL), Lima Metropolitana: Distribución de la PEA ocupada según rama de actividad económica 2006 y 2007. Lima: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

99.-Centro Nacional de Productos Biológicos. Instituto Nacional de Salud. Lima. Resolución Jefatural N° 548-2008-J-OPE/INS. 2008.

100.-Ruiz Manzano J, Parra O, Roig J, et al. Detección temprana de la tuberculosis mediante el estudio de contactos. *Med Clin (Barc)* 1989;92:561-563.

101.-Fernández Revuelta A, Arazo Garcés P, Aguirre Errasti JM, et al. Estudio de contactos con enfermos tuberculosos. *An Med Interna* 1994;11:62-66.

102.-Bugiani M, Borraccino A, Migliore E, et al. Tuberculin reactivity in adult BCG-vaccinated subjects: a cross-sectional study. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:320-326.

103.-Joos TJ, Miller WC, Murdoch DM. Tuberculin reactivity in bacille Calmette-Guérin vaccinated populations: a compilation of international data *Int J Tuberc Lung Dis* 2006;10:883-891.

104.-Farhat M, Greenaway C, Pai M, et al. False-positive tuberculin skin tests: what is the absolute effect of BCG and non-tuberculous mycobacteria? *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11:934-935.

105.-García-Sancho F, García-García L, Jiménez-Corona ME, et al. Is tuberculin skin testing useful to diagnose latent tuberculosis in BCG-vaccinated children. *Int J Epidemiol.* 2006;35:1447-1454.



# **ANEXOS**





## CUESTIONARIO SINTOMÁTICOS RESPIRATORIOS



### Proyecto: Factores asociados a la prevalencia de TBP en el Distrito de Ate

Nº DE ENCUESTA: \_\_\_\_\_ Fecha de la entrevista (día/ mes/ año): \_\_\_\_\_

Nombre Del Entrevistador \_\_\_\_\_ Establecimiento de Salud: \_\_\_\_\_

Nombre Del Sintomático Respiratorio _____	
Domicilio: _____	Localidad _____
Tiempo de Permanencia _____	Procedencia _____

#### I. Características demográficas del (a) paciente:

1. Edad (años cumplidos):		
2. Sexo:	1. Masculino      2. Femenino	
3. ¿Cuál es su estado civil?	1. Soltero (a) 2. Casado (a) o conviviente. 3. Divorciado / separado. 4. Viudo (a)	

#### II. Características socioeconómicas del (a) paciente:

4. ¿Habla usted alguna lengua indígena?	1. Sí      2. No	
5. ¿Cuál?	1. Quechua      2. Aymara 2. Otra (especifique).....	
6. ¿Hasta que año terminó sus estudios?	00 Sin escolaridad 1 ___ de primaria 2 ___ de secundaria 3 ___ de instituto superior 4 ___ de universidad	
7. ¿Cuál es su ocupación principal a la que se dedica?	Escriba lo que responda.	

8. ¿Actualmente esta trabajando?	1. Sí            2. NO	
9. ¿A dejado de trabajar por la tos?	1. Sí            2. NO	
10. ¿Cuánto tiempo hace que dejo de trabajar?	Escriba el tiempo que le diga.	
11. ¿Cuánto tiempo utiliza para ir al trabajo?	1. menos de 30 min.      2. hasta 1 hora 3. más de 1 hora.	
12. ¿Qué utiliza para desplazarse a su trabajo?	1. A pie          2. Combis   o Micro 3. vehículo propio.	
13. ¿Quién es el jefe del hogar de la casa donde vive usted?	1. Él (la) entrevistado (a) 2. Su esposo (a) 3. Su padre, madre 4. Otro (especifique) _____	
14. ¿A que se dedica el jefe del hogar?(solo en caso que el entrevistado no lo sea)	Escribir lo que responda	
15. ¿Cuantas personas trabajan en su hogar incluyéndose UD?		
16. ¿Tiene algún familiar directo que se encuentre en un país extranjero?	1. Sí            2. NO	
17. ¿Tiene UD seguro de salud?	1. IPSS            2. Seguro Integral de Salud 3. PNP          4. Seguro Privado 5.Otro: _____	
18. ¿Cuántas personas viven en su casa? (incluyendo a los niños y a usted)		
29. ¿Cuántos cuartos se utilizan para dormir?		
20. ¿Cuántas personas duermen en el mismo cuarto donde usted duerme?		
21. ¿Con qué cocinan mayormente la comida en su casa?	1. Electricidad            2. Gas 3. Kerosene              4. Leña /carbón	
22. ¿Cuál es el material de la mayor parte del piso de su casa?	1. Tierra      2. Cemento      3. Madera	

23. ¿Cuál es el material de la mayor parte de las paredes de su casa?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material noble (ladrillo con cemento)</li> <li>2. Adobe</li> <li>3. Embarro (caña o carrizo)</li> <li>4. Esteras.</li> <li>5. Tablas, madera.</li> <li>6. cartón</li> <li>7. Plástico</li> </ol>	
24. ¿Cuál es el material de la mayor parte del techo de su casa?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material noble (ladrillo con cemento)</li> <li>2. Eternit, Calaminas y Tejas.</li> <li>3. Embarro.</li> <li>4. Esteras.</li> <li>5. Cartón.</li> <li>6. Plástico.</li> </ol>	
25. ¿Con que se alumbran por la noche?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luz Eléctrica.</li> <li>2. Panel Solar.</li> <li>3. Motor.</li> <li>4. Linternas.</li> <li>5. Velas.</li> <li>6. Otro (especifique) _____</li> </ol>	
26. ¿Tienen agua intubada en su domicilio?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SI</li> <li>2. NO</li> </ol>	
27. Entonces ¿de dónde traen el agua que utiliza en la casa?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pileta comunitaria</li> <li>2. Camión cisterna</li> <li>3. Vecina</li> <li>4. Otro _____</li> </ol>	
28. ¿Qué tipo de excusado o baño tienen?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desagüe.</li> <li>2. Letrina.</li> <li>3. Nada, al aire libre.</li> </ol>	

### III. Características clínicas del (a) paciente.

#### ENFERMEDAD ACTUAL

29. ¿Cuánto tiempo hace que tiene tos y expectoración?	<p style="text-align: center;">_____ Días _____ Meses _____ Años</p>	
30. Desde que tiene tos a presentado fiebre y sudoración nocturna.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí</li> <li>2. No</li> </ol>	
31. En este momento a perdido peso	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí</li> <li>2. No</li> </ol>	
32. Cuando tose hay sangre en las flemas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sí</li> <li>2. No</li> <li>3. A veces</li> </ol>	

33. Desde que tiene tos ha perdido apetito.	1. Sí            2. No	
34. Tiene huella de la vacuna BCG (Observar cicatriz en el hombro)	1. Sí            2. No	
35. Algún otro signo o síntoma importante que le afecte en este momento	Escriba lo que respondan	
<b>ANTECEDENTES PERSONALES</b>		
36. UD, actualmente sabe si padece alguna enfermedad?(sida, diabetes, etc)	Escriba la enfermedad	
37. Hábitos nocivos	1. Tabaco            2. Alcohol 3.Drogas_____	
38. Anteriormente, UD a tenido tuberculosis.	1. Sí            2. No            3. No Recuerda	
39. ¿Cuántas veces?		
40. ¿Que tipo de tuberculosis?	1. ___ Pulmonar 2.Extrapulmonar_____	
41. ¿Le tomaron análisis de esputo?	1. Sí            2. No            3. No Recuerda	
42. ¿Cuánto tiempo ha pasado desde que tubo Tuberculosis la última vez?	Expresar en años	
43. ¿Dónde le diagnosticaron?	1. MINSA    2. IPSS        3. PNP 4. Médico Particular.        5. Farmacia	
44. ¿En ese entonces, tomó tratamiento TB?	1. Sí            2. NO            3. No recuerda	
45. ¿Porque no tomo tratamiento?  Solo si responde no en la pregunta anterior.	1. No había medicamentos. 2. No confía en el tratamiento 3. Le sienta mal el tratamiento. 4. Prefiero medicina tradicional. 5. Otro.(especifique)_____	
46. ¿dejó de tomar tratamiento por un mes o más?	1. Sí            2. No	
47. ¿Por qué dejo de tomar tratamiento todo ese tiempo?	Escriba lo que le mencione.	
48. ¿Llegó a terminar el tratamiento?	1. Sí            2. No            3.-No lo sabe	

49. ¿Dónde tomó los medicamentos?	1. En el establecimiento de salud. 2. Casa del promotor de salud 3. En su domicilio por el personal de salud o promotor. 4. Recibe las pastillas en el centro de salud y lo tomaba en su casa 5 No tomó medicamentos. 6. Otro, especifique_____	
50. ¿Se curó?	1. Sí            2. No            3. No lo sabe	
<b>ANTECEDENTES FAMILIARES</b>		
51. ¿Cuántos en tu casa han estado enfermos de tuberculosis?(no incluya al entrevistado)	Escriba parentesco y edad.	
52. ¿Tomaron tratamiento?	1. Sí            2. No            3. No lo sabe	
53. ¿Terminaron el tratamiento?	1. Sí _____ 2. No, lo abandono_____ 3. No lo sabe.	
54. ¿Se curaron los que terminaron el tratamiento?	1. Sí_____    2. No_____    3. No lo sabe	
55. ¿alguno de ellos fue MDR? ¿Cuántos?	Escriba parentesco y edad	
56. ¿Cuántos en este momento, en su casa tienen Tuberculosis?	Escriba parentesco y edad	
57. Sabe si toman tratamiento	1. Sí            2. No            3. No lo sabe	
58. alguno de ellos es MDR. ¿Cuantos?	Escriba parentesco y edad.	
59. Cuantos de los que están enfermos ahora ya tuvieron antes la enfermedad.(no incluya al MDR preg.58).		
<b>CONTACTOS</b>		
60. En este momento cuantos en su casa tienen tos y expectoración.		

## ACCESIBILIDAD

61. ¿considera que el horario de atención es compatible con el horario de su trabajo?	1. Si corto 4. está bien	2. No	3. Tiempo	
62. ¿Tiene con quien dejar a sus niños cuando asiste al centro de salud?	1. Sí	2. No		
63. ¿Cuánto tiempo espera para recibir atención?	1. 15 min. 4. más de una hora	2. 30 min.	3. 1 hora	
64. ¿Alguna Sugerencia para mejorar la atención?				

**En conclusión:**

Quien fue el primer caso de tuberculosis en el domicilio (padre, hijo ,etc)\_\_\_\_\_

**Resultado de baciloscopía :**

1ra muestra\_\_\_\_\_ 2da muestra\_\_\_\_\_ 3ra muestra\_\_\_\_\_

**Para hacer constar mi participación voluntaria en este estudio, firmo y/o dejo mi huella digital en este documento.**

\_\_\_\_\_  
**Firma del Paciente**

**CUESTIONARIO TRABAJADORES DEL TRANSPORTE PÚBLICO**

**PROYECTO: Contagio por *Mycobacterium tuberculosis* en los medios de transporte Público. Lima Perú.**

**1.-Datos personales:**

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

1. Edad (años cumplidos):		
2. Sexo:	1. Masculino      2. Femenino	
3. ¿Cuál es su estado civil?	1. Soltero (a) 2. Casado (a) o conviviente. 3. Divorciado / separado. 4. Viudo (a)	
4. ¿Hasta que año terminó sus estudios?	00 Sin escolaridad 1 ___ de primaria 2 ___ de secundaria 3 ___ de instituto superior 4 ___ de universidad	

**2.-Datos Laborales**

5. ¿Qué ocupación realiza en la "combi"?	1.- chofer 2.- cobrador	
6. ¿Que tipo de contrato laboral tiene Ud.?	1.- Fijo 2.- Eventual 3.- Autónomo 4.- Sin contrato	
7. ¿Hace cuanto tiempo Usted realiza esta ocupación?	Escribir en años.	
8. ¿Cuántas horas trabaja al día?		

9. ¿A que hora que inicia su jornada laboral?		
---	--	--

### 3.-Antecedentes de Salud

10. ¿Tiene seguridad social?	1. SI	2. NO	
11. ¿Tiene huella de la vacuna BCG? (Observar el brazo del paciente)	1. SI	2. NO	
12. ¿Tiene tos y expectoración?	1. SI	2. NO	
13. ¿Cuanto días lleva con tos y expectoración?			
14. ¿Ha tenido TB anteriormente?	1. SI	2. NO	3. no lo sabe
15. ¿Que tipo de Tuberculosis tuvo?	1.- TB Pulmonar 2.- Extrapulmonar		
16. ¿Se curó?	1. SI	2. NO	
17. ¿Alguien en su casa ha tenido tuberculosis?	1. SI	2. NO	
18. Además de usted, alguien de su casa tiene tos:	1. SI	2. NO	
19. ¿Cuántas personas?			

### Conclusión:

Resultado de PPD en mm: \_\_\_\_\_



## CONSENTIMIENTO INFORMADO

El estudio **Contagio por *Mycobacterium tuberculosis* en transportistas del sector público. Ate-Vitarte, Lima Perú.** Tiene como objetivo detectar trabajadores infectados por *Mycobacterium tuberculosis*, así como evaluar y analizar las características laborales asociadas a la positividad de la prueba de tuberculina. En caso que se detecten sintomáticos respiratorios se les enviará a un centro de la micro-red, donde recibirán consulta médica gratuita, diagnóstico y tratamiento gratuito en caso de ser diagnosticados de TB. En todo momento se seguirán las normas de la Estrategia Nacional del control de la Tuberculosis en el Perú.

Para participar en este estudio, tiene que rellenar un cuestionario de preguntas donde sus respuestas solo serán conocidas por los investigadores. A estos cuestionarios le asignaremos un número donde su nombre no será expuesto.

Este formato de información para el estudio esta aprobado por el comité de ética de la dirección de salud IV Lima Este.

Usted tiene todo el derecho de querer o no participar en este estudio y por consiguiente de contestar o no el cuestionario.

Responsable del proyecto: Olivia J. Horna Campos. Teléfono: 3516189

---

Olivia Janett Horna Campos  
GRAAL-UAB

Yo ....., después de la información recibida sobre el estudio, acepto de manera voluntaria participar en el estudio **“Contagio por Mycobacterium tuberculosis en transportistas del sector público. Ate-Vitarte, Lima Perú”**.

Para mayor constancia firmo este consentimiento.

Fecha: .....

---

Firma del participante.

## ESQUEMAS DE TRATAMIENTO EN EL PERU

### TRATAMIENTO ESQUEMA UNO 2HREZ/4H2R2

**Duración: 6 meses (82 dosis)**

FASES	DURACION	FRECUENCIA	MEDICAMENTOS Y DOSIS	TOTAL POR ENFERMO
1ra.	2 Meses (50 Dosis)	Diario, excepto Domingos y Feriados.	Rifampicina 300mg. 2 caps.	154 capsulas
			Isoniacida 100mg. 3 tabletas	1306 tabletas
			Pirazinamida 500 mg. 3 tab.	150 tabletas
			Etambutol 400 mg. 3 tab.	150 tabletas
2da.	4 Meses (32 dosis)	Dos veces por semana	Rifampicina 300 mg. 2 caps.	
			Isoniacida 199 mg 8 tabletas	

#### POSOLOGIA DE MEDICAMENTOS ANTITUBERCULOSOS PARA ADULTOS Y NIÑOS

MEDICAMENTO	RIFAMPICINA	ISONIACIDA	PIRAZINAMIDA	ETAMBUTOL
DOSIS	10 mg/kg.	5 mg/kg	25 mg/kg	20 mg/kg.
DOSIS MAXIMA	600 mg/día	300 mg/día	1.5 gr/día	1.2 gr/día

#### POSOLOGIA EN DOSIS BISEMANAL PARA ADULTOS Y NIÑOS

MEDICAMENTO	RIFAMPICINA	ISONIACIDA
DOSIS	10 mg/kg.	15 mg/kg.

**TRATAMIENTO ESQUEMA DOS  
2HREZS-1HREZ/5H2R2E2**

**Duración: 8 meses (115 dosis)**

<b>FASES</b>	<b>DURACION</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>MEDICAMENTOS Y DOSIS</b>	<b>TOTAL POR ENFERMO</b>
1ra.	2 meses (50 dosis)	Diario, excepto Domingos y feriados	Rifampicina 300mg. 2 caps.	230 capsulas
			Isoniacida 100mg. 3 tabletas	545 tabletas
			Pirazinamida 500 mg. 3 tab.	225 tabletas
			Etambutol 400 mg. 3 tab.	465 tabletas
			Estreptomomicina 1 gr	50 ampollas
	1 mes (25 dosis)	Diario, excepto Domingos y feriados	Rifampicina 300mg. 2 caps.	
			Isoniacida 100mg. 3 tabletas	
			Pirazinamida 500 mg. 3 tab.	
			Etambutol 400 mg. 3 tab.	
2da.	5 meses (40 dosis)	Dos veces por semana	Rifampicina 300 mg 2 caps.	
			Isoniacida 100 mg 8 tabletas	
			Etambutol 400 mg 6 tabletas	

**POSOLOGIA DE MEDICAMENTOS ANTITUBERCULOSOS PARA ADULTOS Y NIÑOS**

<b>MEDICAMENTO</b>	<b>RIFAMPICINA</b>	<b>ISONIACIDA</b>	<b>PIRAZINAMIDA</b>	<b>ETAMBUTOL</b>	<b>ESTREP</b>
<b>DOSIS</b>	10 mg/kg.	5 mg/kg	25 mg/kg	20 mg/kg.	15 mg/k
<b>DOSIS MAXIMA</b>	600 mg/día	300 mg/día	1.5 gr/día	1.2 gr/día	1 gr/día

**POSOLOGIA EN DOSIS BISEMANAL PARA ADULTOS Y NIÑOS**

<b>MEDICAMENTO</b>	<b>RIFAMPICINA</b>	<b>ISONIACIDA</b>	<b>ETAMBUTOL</b>
<b>DOSIS</b>	10 mg/kg.	15 mg/kg.	40 mg/kg.

**ESQUEMA DE RETRATAMIENTO ESTANDARIZADO PARA TBC-MDR  
9KCxEtEZ/9CxEtEZ**

**Duración: 18 meses (450 dosis)**

FASES	DURACION	FRECUENCIA	MEDICAMENTOS Y DOSIS	TOTAL
1ra.	9 meses (225 dosis)	Diario, excepto domingos y feriados	Kanamicina 1 gr.	225 ampollas
			Ciprofloxacino 500 mg 3 caps.	1350 comp
			Etionamida 250 mg 3 tabletas	1350 tabletas
			Pirazinamida 500 mg 3 tabletas	1575 tabletas
			Etambutol 400 mg 3 tabletas	1575 tabletas
			PAS sachet 4 gr.	900 sachets
			Cicloserina 250 mg 3 tabletas	1350 tabletas
2da.	9 meses (225 dosis)	Diario, excepto domingos y feriados	Ciprofloxacino 500 mg 2 caps.	
			Etionamida 250 mg 3 tabletas	
			Pirazinamida 500 mg 3 tabletas	
			Etambutol 400 mg 3 tabletas	
			PAS sachet 4 gr.	
			Cicloserina 250 mg 3 tabletas	

**POSOLOGIA DE MEDICAMENTOS ANTITUBERCULOSOS DOSIS DIARIA  
NIÑOS Y ADULTOS**

DOSIS	KANAMICINA	CIPROFLOXACINO	ETIONAMIDA	ETAMBUTOL	PAS	CICLOSERINA
Optima	15 mg/kg/dia	20 mg/kg.	15-20 mg/kg/d	20 mg/kg/dia	150	15 mg/kg/d
Maxima	1 gr/dia	1.5 gr/dia	750 mg/dia	1.2 gr/dia	8 gr	750 mg.



# ARTÍCULOS



# Public Transportation and Pulmonary Tuberculosis, Lima, Peru

Olivia J. Horna-Campos,\*  
Héctor J. Sánchez-Pérez,† Inma Sánchez,\*  
Alfredo Bedoya,‡ and Miguel Martín\*

The association between public transportation for commuting and pulmonary tuberculosis (TB) was analyzed in workers in Lima, Peru. Traveling in minibuses was a risk factor for pulmonary TB. Preventive measures need to be taken by health services to prevent spread of this disease.

Tuberculosis (TB) continues to be an important public health problem in impoverished areas (1–4). It is spread through the air by patients with pulmonary TB (5). Because those most affected by pulmonary TB are persons 15–50 years of age, employment-related characteristics of these persons must be taken into account when studying this disease. In Lima, Peru, residents of peripheral neighborhoods generally use minibuses to travel to work or school and have long commute times. Because public transportation in Latin America routinely carries more passengers than permitted by law, it is plausible to assume that in areas with endemic pulmonary TB, daily use of public transportation may be a risk factor for acquiring TB (6–9).

The greatest amount of expectoration (productive coughing) occurs during the morning commute (6:00 AM–7:00 AM) because of accumulation of bronchial secretions at night (10). Given the conditions in which persons travel to work in Lima (long travel times and overcrowding on minibuses with closed windows), we analyzed whether use of minibuses was associated with the spread of pulmonary TB as part of a larger study to assess pulmonary TB in the Ate-Vitarte District of this city.

## The Study

The study was conducted in the Ate-Vitarte district (population 365,473), which is located ≈12 km from the center of Lima. It is a marginal urban area that receives immigrants who come to Lima with high rates of TB. The study was reviewed and approved by the ethics committee of the East Lima Health Directorate IV.

\*Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, Spain; †Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, Mexico; and ‡Dirección de Salud IV Lima Este, Lima, Peru

During July–August 2004, interviews were conducted with a random sample of 150 commuters ≥15 years of age who had productive coughs for >15 days and who came to health services for treatment. A total of 142 persons agreed to participate: 96 were treated at hospitals and 46 were treated at health centers. Informed consent was obtained from all participants. Interviews were conducted in the health services that persons visited. We obtained demographic and socioeconomic information, as well as information on perceived health, and means of transportation used in commuting.

All persons with productive coughs were requested to provide 3 sputum samples (the first immediately after the interview and the other 2 on 2 consecutive days) for smear testing. Samples were tested by using the Ziehl-Neelsen method, which is used in all epidemiologic surveillance in Peru (11). Study participants were considered positive for pulmonary TB if ≥1 acid-fast bacilli (AFB) were found (11).

Results were analyzed by using bivariate and multivariate logistic models with SPSS version 12 software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Statistical significance was defined as  $p < 0.05$ .

Demographic and socioeconomic characteristics of the study group are shown in Table 1. Variables analyzed for persons tested for pulmonary TB are shown in Table 2. Seventeen (11.9%) of 142 study participants were smear positive (29.6% 1 cross, 41.0% 2 cross, and 29.4% 3 cross). Two persons had been discharged from a TB treatment program <6 months earlier.

None of the demographic and socioeconomic indicators analyzed (Table 1) were associated with pulmonary TB. Table 2 shows crude associations between variables and pulmonary TB. The use of a minibus and a commuting time ≥1 hour had the highest associations with pulmonary TB. Adjusted relationships obtained by logistic regression that controlled for all variables shown in Table 2 confirmed that commuting to work by minibus was associated with a positive test result for pulmonary TB (adjusted odds ratio 4.90, 95% confidence interval 1.04–23.04).

## Conclusions

We observed a pulmonary TB prevalence rate of 12% in persons with chronic productive coughs who came to health services in the study area. This rate was similar to a prevalence of 11% reported in a similar study conducted in an area of poor socioeconomic status in Chiapas, Mexico (12).

The proportion of persons 15–44 years of age with pulmonary TB in our study was consistent with data of the World Health Organization and the Peruvian Ministry of Health, which show that this age group has the highest prevalence of this disease (5,13,14). Our results also

Table 1. Demographic and socioeconomic characteristics of 142 persons tested for pulmonary tuberculosis, Lima, Peru

Characteristic	Value
Women, %	55.6
Mean age, y	35.7
Indigenous (Quechua), %	38.7
15–44 years of age, %	77.5
Immigrants, %	60.6
Education, %	
Illiterate	8.5
Primary school	20.4
Secondary school or higher	71.1
Household indicators, %	
Only 1 room	18.3
Roof of solid material	41.5
Electricity	97.8
Connection to public water supply	56.3
Toilet with running water	58.5
Overcrowded conditions*	39.4
Social security	15.5
Occupation, men (n = 63), %	
Street peddlers	68.3
Students	17.5
Another job	12.7
Not working	1.6
Occupation, women (n = 79), %	
Street peddlers	39.2
Housewives	43.0
Students	13.9
Another job	3.8
Means of transportation, %	
Public transportation	45.7
Individual transportation	26.8
Do not travel to work	27.5
Time spent commuting, † %	
30 min to 1 h	60.0
≥1 h	40.0

\*More than 3 persons sleeping in the same room.

†Of those using public transportation, n = 65.

showed that there were no sex-related differences in the frequency of pulmonary TB (13,14).

Socioeconomic variables showed no association with pulmonary TB. However, this finding should be interpreted cautiously because of the small sample size, particularly the number of persons who lived in extreme poverty. Another factor that could limit our conclusions is accessibility of persons in areas of extreme poverty to public transporta-

tion. The fact that the field work phase of our study could not be increased because of shortages of resources and health center personnel time is also a limitation.

The relationship of having pulmonary TB with working at home or away from home showed a positive prevalence ratio of 6.06. Among persons working outside the home, commuting by minibus increased the risk of having pulmonary TB by a factor of 4.09 compared with persons who used individual forms of transportation. A commuting time  $\geq 1$  hour on a minibus also increased the risk for pulmonary TB by a factor of 2.07 (Table 2).

Minibuses in Lima increase the risk for pulmonary TB because they are usually overloaded (capacity is often doubled) in the early morning and late evening. Overcrowding, exposure to persons with productive coughs while commuting 2 times a day 5 days a week, and closed windows on minibuses, combined with a high prevalence of pulmonary TB in Lima, increase the risk of acquiring this disease. Because persons with cases of pulmonary TB have more productive coughs in the morning (when more bacilli are released because of their accumulation at night), there is increased risk for transmission of TB to other passengers (15), as has already been suggested by other studies in developing and industrialized countries (6–9). The findings that 41% of persons tested were positive with 2 crosses and 29.4% were positive in 3 crosses indicate poor TB prevention and control programs in the study area and higher probabilities of transmission (15).

Despite the limitations of our study, commuting in minibuses was a risk factor for pulmonary TB. Consequently, preventive measures need to be taken by health services to encourage persons with productive coughs to avoid this type of public transportation and to come to health services for diagnosis and treatment. Health services should also be more accessible to persons with pulmonary TB who, for whatever reason, cannot use other forms of transportation. This increased accessibility would include home treatment during the infectious phase of this disease.

This study was supported by the Dirección de Salud IV Lima Este and the Grups de Recerca d'América I Africa Llatines–Universitat Autònoma de Barcelona (<http://servet.uab.es/graal>).

Table 2. Variables analyzed in 142 persons tested for pulmonary tuberculosis, Lima, Peru\*

Variable	AFB smear–positive, n/N (%)	AFB smear–negative, n/N (%)	Total, n/N (%)	OR (95% CI)	Positive prevalence ratio
Occupation away from home	16/17 (94.1)	87/125 (69.6)	103/142 (72.5)	6.99 (0.89–54.61)	6.06
Commuter transport by minibus	14/16 (87.5)	51/87 (58.6)	65/103 (63.1)	4.9 (1.06–23.09)	4.09
Commuting time $\geq 1$ h	8/16 (50)	20/87 (23)	28/103 (27.2)	3.35 (1.12–10.10)	2.07
History of pulmonary tuberculosis	4/17 (23.5)	24/125 (19.2)	28/142 (19.7)	1.29 (0.38–4.33)	1.25
Previous contact with tuberculosis cases (family)	7/17 (41.2)	40/125 (32.0)	47/142 (33.1)	1.49 (0.53–4.20)	1.41
Overcrowded conditions	6/17 (35.3)	50/125 (40)	56/142 (39.4)	0.818 (0.28–2.35)	0.83

\*AFB, acid-fast bacilli; OR, odds ratio; CI, confidence interval.

Ms Horna-Campos is completing her PhD in public health at the Universidad Autónoma de Barcelona, Spain. Her primary research interest is pulmonary tuberculosis health services in impoverished areas.

## References

1. Beggs CB, Noakes CJ, Sleigh PA, Fletcher LA, Siddiqi K. The transmission of tuberculosis in confined spaces: an analytical review of alternative epidemiological models. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2003;7:1015–26.
2. Weissenbacher M, Salvatella R, Hortal M. Desafío de las enfermedades emergentes y reemergentes. *Revista Medica del Uruguay*. 1998;14:34–48.
3. Jansá JM, y García de Olalla, P. Salud e inmigración: nuevas realidades y nuevos retos. *Gac Sanit*. 2004;18:207–13.
4. García-Sánchez I, Pérez de Oteyza C, Gilsanz Fernández C. Estudio epidemiológico de la tuberculosis en un hospital de tercer nivel en el año 2001. *Anales de Medicina Interna (Madrid)*. 2005;22:222–6.
5. American Thoracic Society. Diagnostic standards and classification of tuberculosis in Bissau: incidence in adults and children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161:1376–95.
6. Tuberculosis spreads through crowded city buses, Cornell researcher reports. *Science Daily*. February 1, 1999. [cited 2006 May 7]. Available from <http://www.sciencedaily.com/releases/1999/02/990201072734.htm>
7. Rodrigues C, Debanne S, Boffi L, Aparicio J, y Pilheu J. Transmisión de la tuberculosis en medios de transporte en el área metropolitana de Buenos Aires. [cited 2006 May 5]. Available from [http://www.ub.edu.ar/investigaciones/proyectos\\_investigacion/proy\\_area\\_amb\\_urb.htm](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/proyectos_investigacion/proy_area_amb_urb.htm)
8. Brotes de tuberculosis en niños que usaban autobus escolar. 2005SIS-IB. [cited 2006 May 7]. Available from [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/armijor/cap9/tuberculosis.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/armijor/cap9/tuberculosis.html)
9. Caylá JA. Estudios en poblacions marginals amb alta prevalencia en països desenvolupats: El cas de Barcelona. In: Primer seminari GRAAL 2005: pobresa, marginació i salut. Barcelona (Spain): Universidad Autónoma de Barcelona, May 22–25, 2005. [cited 2006 May 5]. Available from <http://servet.uab.es/graal/1%20encuentro%20graal.htm>
10. Ministerio de Salud (MINSA). Norma técnica de salud para el control de la tuberculosis en el Perú. Estrategia Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis (ESN-PCT). [cited 2006 May 15]. Available from <http://www.minsa.gob.pe/normaslegales/2006/RM383-2006.pdf>
11. Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Dirección de salud de las personas. Programa Nacional de Control de las Enfermedades Transmisibles/Control de la Tuberculosis. Actualización de la doctrina, normas y procedimientos para el control de la tuberculosis en el Perú. Lima (Peru): Le Ministerio; 2001.
12. Sánchez Pérez HJ, Prat-Monterde D, Jansá JM, Martín-Mateo M. Tuberculosis pulmonar y uso de servicios del primer nivel de atención en zonas de alta y muy alta marginación socioeconómica de Chiapas, México. *Gac Sanit*. 2000;14:268–76.
13. Bishai WR, Graham NM, Harrington S, Pope DS, Hooper N, Assemborski J, et al. Molecular and geographic patterns of tuberculosis transmission after 15 years of directly observed therapy. *JAMA*. 1998;280:1679–84.
14. Godoy P, Nogués A, Alsedà M, Manonelles A, Artigues A, García M. Factores de riesgo asociados a pacientes con TB con microscopia de esputo positiva. *Gac Sanit*. 2001;15:506–12.
15. Beggs CB, Noakes CJ, Sleigh PA, Fletcher LA, Siddiqi K. The transmission of tuberculosis in confined spaces and analytical review of alternative epidemiological models. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2003;7:1015–26.

Address for correspondence: Olivia J. Horna-Campos, Unidad de Bioestadística, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona, Edificio M, Cerdanyola del Vallés, 08193 Bellaterra, Barcelona, Spain; email: [ohornac@hotmail.com](mailto:ohornac@hotmail.com)



Search  
past Issues

**EID**  
Online

[www.cdc.gov/eid](http://www.cdc.gov/eid)



0529.doc

## Risk of tuberculosis in public transport sector workers, Lima, Peru

O. J. Horna-Campos,<sup>\*</sup> A. Bedoya-Lama,<sup>†</sup> N. C. Romero-Sandoval,<sup>‡</sup> M. Martín-Mateo,<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Grups de Recerca d'America i Africa Llatines (GRAAL), Unidad de Bioestadística, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, Spain; <sup>†</sup>P S San Antonio, Dirección de Salud IV Lima Este, Lima, Peru; <sup>‡</sup>Grupo GRAAL, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador

**Correspondence to:** Olivia Janett Horna Campos, GRAAL, Unidad de Bioestadística, Facultad de Medicina, Edificio M campus UAB, Cerdanyola del Valles 08193, Barcelona, Spain. Tel: (+34) 935 813 120. Fax: (+34) 935 812 344. e-mail: ohornac@yahoo.es

**Running head:** Risk of PTB in transport workers in Lima

*Article submitted 14 September 2009. Final version accepted 12 January 2010.*

		pp	Checklist
Title		450	
Abs	249* 3 words	498	French & Spanish summaries included
Text		2300	UK English
Tabs	3* 200 words	600	Tables cited & no items missing
ST		3848	
ST / 825	/825	4.7	
Refs	19/ 45 full page	0.4	References ok and cited consecutively
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	

## **SUMMARY**

**SETTING:** Delays from symptom onset to the diagnosis and treatment of smear-positive pulmonary tuberculosis (TB) produces possible new cases in persons in close contact with TB cases, especially in confined spaces such as overcrowded public transport, which puts other users and transport workers at risk.

**OBJECTIVE:** To estimate TB incidence rates in patients of a health micro-network, and the percentage of transport sector workers among TB and multidrug-resistant TB (MDR-TB) patients.

**DESIGN:** Crude and indirect standardised incidence rates of TB were calculated from an exhaustive analysis of all clinical histories of incident patients in a health micro-network between 1 January 2007 and 30 June 2008. The percentage of transport sector workers and the association between MDR-TB and working in the transport sector were analysed.

**RESULTS:** Standardised incidence rates for transport sector workers are 2.7-4.5 times higher than those in the total working-age male and global population of the micro-network studied. The association between TB and transport occupation and MDR-TB and transport occupation is high (respectively OR 3.06 (95%CI 2.2-4.2) and OR 3.14 (95%CI 1.1-9.1)).

**CONCLUSION:** These results indicate that the use of informal public transport is a risk factor for TB infection and an occupational risk in countries with characteristics similar to those in Peru.

**KEY WORDS:** pulmonary tuberculosis; public transport; occupational risk

Peru has the second highest burden of tuberculosis (TB) in Latin America,<sup>1</sup> with a rate of TB of 123 per 100 000 population in 2007.<sup>1</sup> According to the Peruvian Department of Health (Ministerio de Salud) and the World Health Organization (WHO), four to six people fall ill with TB every hour in Peru, leading to between 35 000 and 50 000 cases of TB annually.<sup>2,3</sup> Of these, 10% have multidrug-resistant TB (MDR-TB), while 5.8% meet the criteria for extensively drug-resistant TB (XDR-TB).<sup>4</sup> These data do not show the considerable variations between different geographical areas.

The Lima metropolitan area accounts for one third of the population of Peru. A third of the inhabitants of Lima live in peripheral areas in conditions of extreme poverty and exclusion.<sup>5</sup> As these areas constitute outlying dormitory neighbourhoods, for most people commuting to work involves travelling considerable distances<sup>6</sup> in public transport. As relatively small vehicles are used, overcrowding is common during rush hour, with vehicles sometimes carrying as much as twice their normal capacity.

An earlier study conducted in Lima in 2004<sup>7</sup> analysed the association between using public transport and the risk of pulmonary tuberculosis (PTB) among inhabitants of peripheral areas (odds ratio [OR] 4.9, 95% confidence interval [CI] 1.06-23.09). The study found that the situation was worsened by long travel times, often of more than 1 hour (OR 2.7, 95%CI 1.12-10.10).<sup>7</sup>

Although perhaps a mere statistical association, there is also the possibility of a causal relationship potentiated by the long travel times that increase exposure to a risk factor (in this case the form of transport). Given these findings, it was proposed to conduct a study gathering new data to increase the consistency of the association described.

Since the publication of our earlier article,<sup>7</sup> to our knowledge no further literature on the relation between the use of long-distance public transport and TB transmission has been published.

## **MATERIALS**

### *Study population*

The Santa Clara Health micro-network consists of five primary health care centres and forms part of the public health network of the Peruvian Ministry of Health. It covers a

catchment population of 106 508, representing approximately 23% of the population of the Ate District, a peripheral urban district of Lima with a population of 478 278.<sup>8,9</sup> Of these, 71 460 were of working age (15-64 years), of which 34 743 were male and 36 717 female.

Poverty in this district affects a considerable proportion of the population, the determining factors being high unemployment and low income levels among the employed.<sup>10</sup>

The majority of the population consists of immigrants from the mountains who have settled in the area due to invasions, communal associations and the creation of new villages and settlements. Many of these neighbourhoods were created during an era of great violence in the 1980s, and were formed by poor families from the capital itself.<sup>6</sup>

Due to the geographical isolation of Ate, one of the most essential economic activities is public transport. Public transport is provided by a large number of companies, which must be registered with the Municipality of Lima to operate.<sup>11</sup> The information these companies provide about their services is often unreliable, and an overestimation of their capacity in order to obtain new permits is common.

The Municipality of Lima provided data on the number of companies and the characteristics of their official fleet, from which it was possible to determine the number of workers (drivers and collectors) directly exposed to the risk of infection associated with operating microbus or 'combi' services. Lima authorities admit the existence of problems with the quality of this information and estimate that the level of informal employment among these companies is around 30%.

Taking into account the proportion of informal employment estimated by the authorities, the population of bus and microbus drivers and collectors in the study area was estimated at 2069, corresponding to 6% of the total male workforce. This proportion is in line with the Ministry of Labour's estimated percentage of 10.3%, which also included retail, communications and office workers.<sup>12</sup>

Existing public health services are organised into health directorates, networks, and micro-networks. These are responsible for implementing vertical Ministry of Health programmes, one of which is the National TB Programme (NTP).<sup>13</sup>

Like the previous study, the present study was conducted in the health micro-network of Santa Clara, in all five of its primary health care centres.

### *Methods*

All clinical histories of patients being treated under the NTP between 1 January 2007 and 30 June 2008 were reviewed and followed up in the various health care centres of the Santa Clara micro-network.

The authors calculated the following rates of TB in this micro-network: the crude rate for the micro-network, TB rates in the working-age population in general and by sex, and the rate among the estimated population of workers in the transport sector. Second, the standardised incidence rates (SIR) between different populations were evaluated. Third, the authors compared the percentage of transport sector workers among patients with the corresponding figure in the global micro-network population using odds ratios.

Finally, the association between MDR-TB and working in the transport sector is described.

The study was approved by the ethics committee of Health Directorate IV, East Lima (Dirección de Salud IV Lima –Este), which is responsible for the micro-network included in this study.

### *Statistical analysis*

As this was a conformity study involving comparison of the values obtained with population reference values, hypothesis contrasting was performed by means of the maximum likelihood ratio, based on binomial or Poisson distribution, depending on the nature of the variable.

In all analyses the  $G^2$  statistic was considered significant when it exceeded the 95th percentile of the  $\chi^2$ , with one degree of freedom.<sup>14</sup>

## **RESULTS**

### *Study population*

The active clinical histories of 506 TB patients were reviewed: 446 (88.1%) were aged 15-64 years, 274 were men, 172 women; 22 patients (4.9%) had MDR-TB. Occupation

was known for 249 (90.9%) of the 274 male patients, of whom 44 (17.7%) worked in the public transport sector. Only three patients were HIV-positive and two were alcohol and/or drug addicts.

The proportion of MDR-TB cases among the total 506 TB patients was 4.5% ( $n = 23$ ); 22 were of working age (4.9%); 17 were men, representing 6.2% of all men in the study; and six (35.3%) of the men with MDR-TB worked as public transport drivers or collectors.

Of all the TB cases described, 59.7% were smear-positive, with no differences by sex (Table 1). The percentage of smear-positive TB in this group was 72.7%; the small sample size ( $n = 44$ ) meant that no significant differences could be found.

#### *Estimation of TB rates*

Table 1 presents the specific incidence rates/100 000 for the Santa Clara health micro-network, which permits comparisons, by age and sex, with rates published by the Ministry of Health for 2007. The Table also presents the number of TB and PTB cases observed among male transport workers by age group.

#### *Estimation of ratios between observed and expected rates*

Table 2 presents the SIR calculated as total observed cases/total expected cases, where the observed cases correspond to the health micro-network and the expected cases are those obtained by standardisation using the indirect method.

Table 2 also shows the crude rate observed for transport workers and the SIR derived from the cases expected in this population of workers calculated using the general rate for Peru, the global rate for the micro-network, that for the working age population of the network, and finally the rate for working-age males in the micro-network.

#### *Estimation of risk of being a TB patient and a transport worker*

The percentage of TB patients working in the transport sector is 16.05% (95%CI 11.5-20.6), compared to 6% (95%CI 5.7-6.2) among men belonging to the micro-network (Table 3). This table also presents the association between transport workers and MDR-

TB among the detected cases of TB in men.

## DISCUSSION

TB rates observed for the micro-network are higher than those reported for the general population of Peru, particularly in the age group 15-35 years, in which the rates were 862 for those aged 15-20, 933.04 for those aged 20-25 and 592.97 for those aged 25-35. This is perhaps because 37% of the population fall in these age groups; lack of employment, poor working conditions and poor living conditions in general also make these age groups more prone to disease.<sup>15</sup>

The authors observed that among 2069 bus and microbus drivers and collectors, the TB rate was 1416.1/100 000 (95%CI 1259-1588); this did not take into account the presence of two transport sector workers aged >65 years, who were therefore outside the limits set for the working-age population.

The high rate observed in this group may seem surprising. However, in Peru similar rates have been reported in other sectors. In a teaching hospital in Lima, rates of respectively 932 and 6977/100 000 were found for medical services and laboratory personnel, the only risk factor shared by both groups being the use of public places.<sup>16</sup>

It is noteworthy that 72.7% of these TB patients were smear-positive, and given the failure to comply with transport sector regulations and lack of sickness and unemployment benefits,<sup>17</sup> it is probable that many continue to work despite their illness. This fact corroborates findings from our previous study,<sup>7</sup> in which informal public transport was identified as a setting with elevated risk of TB infection for users, and especially for the workers, who in turn act as propagators of the disease.<sup>18</sup>

The SIR of transport worker patients increase, depending on what rates they are compared with, the lowest being the value calculated with the rate for men of working age (2.7 times), and the highest being calculated using the rate for Peru as a whole (11.6 times higher).

The results, expressed in terms of rates, SIR and risk prevalence, suggest that it is unlikely that the proportion of TB and MDR-TB patients observed among public transport workers corresponds to the general population.

These results could be due to a variety of reasons. First, the community studied is

an active population group, which in general has no social security coverage and difficult access to health care, especially in the early stages of illness. This means that workers only seek care when the disease makes it impossible for them to continue working. This aspect confirms that the importance of the problem is underestimated. Second, the lack of sickness benefits means that workers are unlikely to accept to participate in a diagnostic study. Moreover, even participation in such a study may lead to rejection by co-workers.

This analysis confirms that public transport workers in Lima should be considered as at risk of TB and other aeriually transmitted diseases (such as influenza), a component of variability being attributable to the form of public transport, as demonstrated in the 2007 study.<sup>7</sup> This association is logical, as drivers and collectors are some of the most highly exposed workers, as they are exposed almost daily and for long periods. Furthermore, alcohol consumption, which is fairly common in this population, can hardly be considered a specific risk factor.

Although the virulence of *M. tuberculosis* infection cannot be compared to that of influenza,<sup>19</sup> individuals infected by mycobacteria who subsequently develop TB suffer more serious consequences, due to the long treatment and recovery times and subsequent occupational and health-related repercussions, circumstances that are even more serious in the case of MDR-TB patients.

As this aspect has not previously been documented, and much less quantified on a scientific basis, the authors believe that the present study may open a necessary line of research and serve to address the problem of ignorance about the risk of infection by any aeriually transmitted disease that these services represent for both passengers and workers, and especially the latter.

The only way to confirm these findings would be to conduct a study specifically among workers of this sector. However, there are many difficulties involved, and these obliged the authors to tackle this study in a specific manner.

The authors recognise the existence of a bias in the estimation of the denominator used in calculating the rate of TB among transport sector workers, given the existence of 30% informality in the sector, which we assumed to be uniformly distributed.

However, the estimated proportion of six people in every 100 employed in the transport sector is not too different from figures cited by the Peru Ministry of Labour (10.3% in 2007), if we consider that the official figure includes those working in the retail, communications, office and transport sectors.

The results obtained stress the need for specifically designed occupational health programmes targeting groups of this nature, who are difficult to reach for the reasons mentioned and who lack social security coverage and sickness benefits. Furthermore, given the negative repercussions for the objectives of a NTP, on the basis of this study we explicitly recommend promoting future studies to confirm these results.

### *Acknowledgements*

This study was partly funded by the ‘Autónoma Solidaria’ Foundation of the Universitat Autònoma de Barcelona (FAS-UAB) and by the Spanish Lung and Respiratory Diseases Association (SEPAR-solidaria). We are grateful for the collaboration of all health personnel of the Santa Clara micro-network, and of the East Lima Health Directorate. Thanks also to Juan Herrera Noblecilla, of the Lima Municipality Department of Urban Transport Regulation. We are also grateful to the University of Buenos Aires School of Public Health for providing a setting in which to discuss and develop this work, and particularly to E Consiglio for constructive criticism and comments on the text.

## References

- 1 Dirección General, Dirección General de Salud de las Personas, Ministry of Health, Peru (MINSA). Situación de la Tuberculosis en el Perú. Informe de gestión 2007. Lima, Peru: MINSA, 2007.
- 2 World Health Organization. Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing. WHO Report 2008. WHO/HTM/TB/2008.393. Geneva, Switzerland: WHO, 2008.
- 3 World Health Organization. Anti-tuberculosis drug resistance in the world. 4<sup>th</sup> Global Report. WHO/HTM/TB/2008.394. Geneva, Switzerland: WHO, 2009.
- 4 Asencios L, Quispe N, Mendoza-Ticona A. Informe final: vigilancia de la resistencia a medicamentos antituberculosos en el Perú. Tercera encuesta nacional 2005 - 2006. Rev Peru Med Exp Salud Publica 2009; 26: 278-287.
- 5 Ministerio Público, Peru. Población en situación de pobreza, según ámbito geográfico. Lima, Peru: Ministerio Público, 2007. [http://www.mpfm.gob.pe/CD/compendio\\_estadistico/cap09/ind09.htm](http://www.mpfm.gob.pe/CD/compendio_estadistico/cap09/ind09.htm) Accessed February 2010.
- 6 Municipalidad de Ate. Distrito. Historia. Lima, Peru: Municipalidad de Ate, 2009. <http://www.muniate.gob.pe/historia.htm>. Accessed February 2010.
- 7 Horna-Campos O J, Sánchez-Pérez H J, Sánchez I, Bedoya A, Martín M. Public transportation and pulmonary tuberculosis, Lima, Peru. Emerg Infect Dis 2007; 13: 1491-1493.
- 8 Municipalidad de Ate. Ate en Cifras. Últimos censos. Población. Lima, Peru: Municipalidad de Ate, 2009. <http://www.muniate.gob.pe/estadisticas.htm#censosate>. Accessed February 2010.
- 9 Dirección IV Lima Este. Microred Santa Clara. Lima, Peru: Dirección IV Lima Este, 2009. <http://www.limaeste.gob.pe/>.
- 10 Fay M, ed. Directions in development. The urban poor in Latin America. Washington DC, USA: World Bank Publications, 2005.
- 11 Municipalidad de Lima. Relación de unidades de transporte por ruta. Gerencia del transporte urbano.

- [http://www.gtu.munlima.gob.pe/Internet\\_Web/Transporte\\_Publico/Empresa\\_Ruta.aspx](http://www.gtu.munlima.gob.pe/Internet_Web/Transporte_Publico/Empresa_Ruta.aspx). Accessed February 2010. Lima, Peru: Municipalidad de Lima, 2009.
- 12 Programa de estadísticas y estudios laborales, Lima Metropolitana. Distribución de la PEA ocupada según rama de actividad económica 2006 y 2007. Lima, Peru: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2007.
  - 13 Ministerio de Salud (MINSA). Norma técnica de salud para el control de la tuberculosis en el Perú. Estrategia Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis (ESN-PCT). Lima, Peru: MINSA, 2006. <http://www.minsa.gob.pe/normaslegales/2006/RM383-2006.pdf>. Accessed March 2010.
  - 14 Navarro Giné A, Sánchez Pérez I, Martín Mateo M. Análisis estadístico de encuestas en salud: cursos GRAAL 3. Bellaterra, Spain: Universidad Autónoma de Barcelona, Servei de Publicacions, 2004.
  - 15 Lönnroth K, Holtz T H, Cobelens F, et al. Inclusion of information on risk factors, socio-economic status and health seeking in a tuberculosis prevalence survey. Educational series. *Int J Tuberc Lung Dis* 2009; 13: 171-176.
  - 16 Alonso-Echanobe J, Granich R M, Laszlo A, et al. Transmission of *M. Tuberculosis* in healthcare workers at a university hospital in Lima, Peru. *Clin Infect Dis* 2001; 33: 589-596.
  - 17 Mendoza Ticona A, Gotuzo Herencia E. Tuberculosis extremadamente resistente (TB-XDR): historia y situación actual. *Acta Médica Peruana* 2008; 25: 236-246.
  - 18 Riley R L, Mills C C, Nyka W, et al. Aerial dissemination of pulmonary tuberculosis. A two-year study of contagion in a tuberculosis ward. *Am J Epidemiol* 1995; 142: 3-14. Different to AUF. SW.
  - 19 Miller M, Viboud C, Balinska M, Simonsen L. The signature features of influenza pandemics - implications for policy. *N Engl J Med* 2009; 360: 2595-2598.

## **RESUME**

**CONTEXTE** : Les retards entre le début des symptômes de la tuberculose (TB) pulmonaire à bacilloscopie positive et le diagnostic et traitement sont susceptibles de produire de nouveaux cas chez les personnes en contact étroit, particulièrement dans les espaces confinés, tels que les transports publics surchargés, ce qui impose un risque non seulement aux autres usagers, mais également aux travailleurs du secteur des transports.

**OBJECTIF** : Estimer les taux d'incidence de la TB dans un microréseau de santé ainsi que la charge que représente le secteur des transports parmi les patients tuberculeux et parmi ceux atteints de TB à germes multirésistants (TB-MDR).

**SCHEMA** : On a calculé les taux d'incidence (bruts et indirects standardisés) à partir d'une analyse exhaustive de l'ensemble des histoires cliniques des cas incidents dans le microréseau de santé entre le 1 janvier 2007 et le 30 juin 2008. La charge du secteur des transports parmi les patients et l'association entre le fait d'être un patient atteint de TB-MDR et de travailler dans le secteur des transports ont été analysés.

**RESULTATS** : Les taux d'incidence standardisée chez ces travailleurs sont de 2,7 à 4,5 fois plus élevés que ceux de l'ensemble des hommes en âge de travail et que ceux dans la population totale du microréseau étudié. L'association entre la TB et une profession dans les transports est hautement significative (OR 3,06 ; IC95% 2,2-4,2), tout comme celle qui lie ce secteur et la TB-MDR (OR 3,14 ; IC95% 1,1-9,1).

**CONCLUSION** : Ces résultats montrent que le recours au transport public informel constitue un facteur de risque réel d'infection tuberculeuse ainsi qu'un risque professionnel dans les pays dont les caractéristiques sont similaires à celles du Pérou.

**RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** El lapso de tiempo entre los síntomas y el diagnóstico e inicio de tratamiento de la tuberculosis (TB) pulmonar baciloscopia positiva, hace que el enfermo en ambientes llenos y completos contagie a otras personas, como ocurre en los medios de transporte hacinados, poniendo en riesgo a otros usuarios y trabajadores del transporte.

**OBJETIVOS:** Estimar las tasas de incidencia de enfermos con TB, en la microrred de salud en estudio, así como el peso del sector transporte entre los enfermos con TB y TB multidrogoresistentes (TB-MDR).

**DISEÑO:** Se revisaron de forma exhaustiva las historias clínicas de pacientes en tratamiento desde el 1 enero del 2007 al 30 junio del 2008. A partir de ahí se estimaron las tasas crudas de TB y se estandarizaron por método indirecto según cifras oficiales del país. De la misma forma, se estudió la asociación entre pertenecer al sector transporte en los pacientes con TB y con TB-MDR.

**RESULTADOS:** La razón de tasas de incidencia estandarizadas representan para los trabajadores entre 2,7 y 4,5 veces superiores a las del total de hombres en edad laboral y la población estudiada de la microrred. La asociación entre los enfermos con TB y tener como ocupación el transporte público representan una (OR 3.06; IC95% 2.2-4.2) y entre el grupo de enfermos con TB-MDR (OR 3.14; IC95% 1.1-9.1).

**CONCLUSIONES:** Los resultados encontrados muestran fuerte evidencia del uso del transporte público informal es un factor de riesgo real de infección de la TB y un riesgo ocupacional en los países con características similares en el Perú.

**Table 1** Specific rates of TB by sex and age-group

Sex	Age group years	population * n	TB(PTB) cases <sup>†</sup> n	TB(PTB) Transport sector <sup>††</sup> n	Annual morbidity rates, Peru <sup>¶</sup> /100 000	Observed TB annual rates <sup>‡</sup> /100 000	observed /expected TB cases Ratio
Male	<5	4736	2		1.27	28.15	22.2
	5-<10	4808	3		2.79	41.6	15.8
	10-<15	4752	14 (12)		10.12	196.41	18.7
	15-<20	4716	61 (38)	6 (5)	61.99	862.31	14.0
	20-<25	5073	71 (40)	12 (10)	87.6	933.04	10.8
	25-<35	9444	84 (51)	16 (11)	53.13	592.97	11.2
	35-<45	6918	28 (20)	6 (4)	41.64	269.83	6.4
	45-<55	5072	18 (7)	2 (1)	43.27	236.59	5.5
	55-<65	3520	12 (7)	2 (1)	54.1	227.27	4.1
≥65	3357	14 (8)	2	57.69	278.03	4.8	
Female	<5	4541	5		0.5	73.41	166.7
	5-<10	4528	4 (1)		3.02	58.89	20.0
	10-<15	4676	13 (8)		11.89	185.34	14.4
	15-<20	4949	51 (35)		40.08	687.01	17.0
	20-<25	5196	43 (25)		59.73	551.71	9.1
	25-<35	9983	43 (25)		39.86	287.15	7.2
	35-<45	7534	17 (9)		30.17	150.43	4.9
	45-<55	5523	10 (7)		29.84	120.71	4.2
	55-<65	3532	7 (6)		34.08	132.13	3.9
≥65	3650	6 (3)		36.97	109.59	3.0	
Total		106 508	506 (302)	46 (32)		316.72	2.6

\* Population assigned to micro-network by Health Directorate IV-East Lima.

<sup>†</sup> Observed TB (TBP) cases, in the five micro-network health centres over a period of 1.5 years.

<sup>‡</sup> Observed specific rates of TB morbidity per year per 100 000 population in the micro-network.

<sup>§</sup> expected TB cases by the indirect method Peru global rates.

<sup>††</sup> Observed TB (TBP) cases, in the transport sector over a period of 1.5 years.

<sup>¶</sup> Specific rates of TB morbidity per year per 100 000 population for the country of Peru as a whole.

TB = tuberculosis; PTB = pulmonary TB.

**Table 2** Standardised TB rate ratios for groups by age and sex

Groups of TB Patients	TB cases n	Population rate /year/100 000	95%CI	Expected TB Cases n	SIR Ratio
TB patients	506	316.7*	280-350	196.5 <sup>§</sup>	2.6
		283.5 <sup>†</sup>	250-320	166.8 <sup>¶</sup>	3.0
		164.1 <sup>‡</sup>	140-190	103.0 <sup>#</sup>	4.9
Working age	446	416	370-470	131.8 <sup>§</sup>	3.4
				339.4*	1.3
Men	274	527	450-610	64.1 <sup>§</sup>	4.2
				165.0*	1.7
				216.8 <sup>††</sup>	1.3
Women	172	313	260-380	67.7 <sup>§</sup>	2.5
Working age in transport sector	44	1416.1	1259-1588	3.8 <sup>§</sup>	11.6
				9.8**	4.5
				12.9 <sup>††</sup>	3.4
				16.4 <sup>‡‡</sup>	2.7

\*Rate of general morbidity calculated for micro-network.

<sup>†</sup>Incidence rate calculated for micro-network.

<sup>‡</sup>Incidence rate of smear-positive TB calculated for micro-network.

<sup>§</sup>Expected cases calculated using morbidity rates for Peru by Ministry of Health (123/100 000).

<sup>¶</sup>Expected cases calculated using incidence rates for Peru (104.4/100 000)

<sup>#</sup>Expected cases calculated using incidence rates of smear-positive TB for Peru (64.5/100 000).

\*\*Expected cases calculated using general morbidity value observed for the micro-network (316/100 000).

<sup>††</sup>Expected cases calculated using rate for working-age patients observed in the micro-network (416/100 000).

<sup>‡‡</sup>Expected cases calculated using rate for working-age men in the micro-network (527/100 000).

TB = tuberculosis; CI = confidence interval; SIR = standardised incidence rates.

**Table 3** TB and MDR-TB among male transport sector workers in the Santa Clara health micro-network

Men	TB cases n	Population n	OR	95%CI	Positive prevalence ratio (95%CI)
Non-transport workers	230	32 444			
Transport workers	44	2025	3.06	2.21-4.24	3.02 (2.2-4.1)
	MDR-TB	Not MDR-TB			
Non-transport workers	11	219			
Transport workers	6	38	3.14	1.11-9.01	2.85 (1.11-7.31)

TB = tuberculosis; MDR-TB = multidrug-resistant TB; OR = odds ratio; CI = confidence interval.

**Title page:**

**Pulmonary tuberculosis contagion among workers in the informal public transport sector, Lima-Peru.**

Authors:

- 1.- Horna-Campos, Olivia J. Máster en Salud Pública. Unidad de Bioestadística. Grupo GRAAL. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona.
- 2.- Consiglio Ezequiel, Profesor Asociado, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Grupo GRAAL.
- 3.- Sánchez-Pérez HJ, Investigador Titular. Área Académica de sociedad, Cultura y Salud, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. Grupo GRAAL.
- 4.- Navarro Albert, Profesor Asociado. Unidad de Bioestadística. Facultad de Medicina Universidad Autónoma de Barcelona. Grupo GRAAL.
- 5.- Caylà Joan A. Servicio de Epidemiología, Agència de Salut Pública de Barcelona. CIBER de Epidemiología y Salud Pública, CIBERESP, Spain.
- 6.- Martín-Mateo, Miguel. Profesor Titular. Unidad de Bioestadística. Grupo GRAAL. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona.

Corresponding author: Horna Campos, Olivia Janett

Address: Unidad de Bioestadística, Facultad de Medicina. Edificio M campus UAB. Cerdanyola del Valles CP: 08193. GRAAL-Grups de Recerca d'Amèrica i Àfrica Llatines

<http://graal.uab.cat/about.html>

Telephone number: +34 935813120

Fax number: +34 935812344

Email address: [ohornac@yahoo.es](mailto:ohornac@yahoo.es)

**Key words:** occupational health practice, tuberculosis and transport.

Abstract = 240 and article words= 1369

## **Pulmonary tuberculosis contagion among workers in the informal public transport sector, Lima, Peru.**

Authors:

- 1.- Horna-Campos, Olivia J. Máster en Salud Pública. Unidad de Bioestadística. Grupo GRAAL. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona.
- 2.- Consiglio Ezequiel, Profesor Asociado, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Grupo GRAAL.
- 3.- Sánchez-Pérez HJ, Investigador Titular. Área Académica de sociedad, Cultura y Salud, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México. Grupo GRAAL.
- 4.- Navarro Albert, Profesor Asociado. Unidad de Bioestadística. Facultad de Medicina Universidad Autónoma de Barcelona. Grupo GRAAL.
- 5.- Caylà Joan A. Servicio de Epidemiología, Agència de Salut Pública de Barcelona. CIBER de Epidemiología y Salud Pública, CIBERESP, Spain.
- 6.- Martín-Mateo, Miguel. Profesor Titular. Unidad de Bioestadística. Grupo GRAAL. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona.

Corresponding author: Horna Campos, Olivia Janett

**Address: Unidad de Bioestadística, Facultad de Medicina. Edificio M campus UAB. Cerdanyola del Valles CP: 08193. GRAAL-Grups de Recerca d'Amèrica i Àfrica Llatines. <http://graal.uab.cat/about.html>**

Telephone number: +34 935813120

Fax number: +34 935812344

Email address: [ohornac@yahoo.es](mailto:ohornac@yahoo.es)

### **What this paper adds:**

It has already been shown that there is an association between pulmonary tuberculosis and the use of public transport (minibus).

Moreover, the strength of this association increases as trip duration increases.

We have observed an association between positive tuberculin skin test result and the poor working conditions of minibuses workers, in a precarious occupational setting, characteristic in low-income countries with high TB prevalence.

Minibus workers in such countries should therefore be included in occupational health programs.

## Abstract

**Background:** Because a strong association was observed between pulmonary tuberculosis (TB) and the utilization of public transportation, increasing with duration of journey, a study was performed to assess infection by *Mycobacterium tuberculosis* among workers in this sector and their characteristics related to working conditions.

**Methods:** A cross-sectional study was conducted between June and September 2008; 104 workers were included from two public transport cooperatives of minibuses (“combis”) covering marginal areas of the Ate-Vitarte district in Lima.

The workers were interviewed to collect demographic and occupational details, as well as prior family and personal history of TB and *Bacillus Calmette-Guerin* (BCG) vaccination. The tuberculin skin test (TST) was administered to each study subject and an induration of  $\geq 10$  mm was considered positive. The statistical analysis was based on logistic models, odds ratios (OR) and their 95% confidence intervals (CI) calculations.

**Results:** TST results were obtained for 70.2% (n=73), of whom 76.6% (n=56) were positive. Positivity was significantly associated with people who worked for more than 2 years, crude OR=11.04 (95%CI=3.17-38.43), and more than 60 hours/week, crude OR=9.8 (95%CI=2.85-33.72). These associations remained significant in a multivariate model as well.

**Conclusion:** The association observed between years of working and with weekly work burden among minibus workers suggests an occupational risk in service jobs in countries of high TB prevalence and low-income. Consequently, other types of users are at increased risk for TB infection, with a causal relation between effect and duration of exposure.

## **Introduction**

Smear-positive pulmonary tuberculosis (PTB) represents a major public health problem, because of its transmission within the community. A person with untreated smear-positive PTB can infect 10 to 15 people/year. [1] Even when the transmission pattern is known, only household contacts are screened in most South American countries; no work-setting screenings are usually performed.

Public transportation is a documented setting where people are exposed to TB infection and other airborne pathogens, particularly in countries of high-prevalence PTB [2,3,4], though there are limited bibliographic references of this phenomenon.

The urban public transportation services in Peru, as in other South American countries have deficient environmental conditions and a high risk of airborne pathogens. The vehicles are frequently over-capacity, regulations about the length of working days are not complied and break times are not acknowledged. Thus the effects of overcrowding and workers exposure times are increased and represent an occupational risk.

The objective of this study was to evaluate the risk of *Mycobacterium tuberculosis* infection in public transportation workers in Ate-Vitarte district in Lima, a marginal area with high PTB prevalence.

## **Material and methods**

Based on a previous study design in the transportation setting, [2] two “minibus” transportation cooperatives were selected from a total of 14 operating services to study area. A total of 106 workers, 50 drivers and 56 fare-collectors over 15 years of age volunteered and were included. They were fully informed of the objectives and consequences of the study, such as the opportunity for enrollment in the TB Program when appropriate. Two workers undergoing active TB treatment were excluded from the study and no refusals occurred.

The remaining 104 study participants were interviewed at central bus stations; the demographic and occupational data was collected, including age, sex, years of employment in the transportation sector, hours worked per day, number of days worked per week, and personal and family history of TB (TB contact).

At the time of the interview, each subject was administered the tuberculin skin test (TST) in accordance with Peru Tuberculosis Program, following the standard of Mantoux technique [1] consisting of an intradermal injection of purified protein derivative (PPD-RT 23 SSI 2UT/0.1mL), Statens Serum Institut, Copenhagen, Denmark (obtained from the Peruvian National Institute of Health). [1] Indurations were measured 48–72 hours after administration.

Variables used in the analysis were defined as follows:

TST indurations  $\geq 10$ mm were considered positive. [5-8] Duration of employment was grouped into 0-2 years and more than two years, double the time that Peruvian hospitals evaluate TB infection of newly employed hospital workers. [5] Regarding exposure time, the number of hours worked per week was calculated based on scheduled services and information from the Ministry of Transportation on vehicles, drivers and fare-collectors, and then categorized more or less than 60 weekly [9]. This information estimated an average of 12 hours worked per day and over five days per week of work, exceeding those officially established in Peru for all occupations (eight hours per day or forty hours per week).

The study was approved by the Ethical Committee of Health Directorate IV (East Lima), Ministry of Health.

### Statistical analysis

A sample size was calculated to obtain 10% precision of the estimated proportion of 60% of positive TSTs [10] ( $n=92$ ) ( $\alpha=0.05$ ). Subjects were chosen from only two companies in order to study all the workers in both companies ( $n=104$ ).

Subsequently, we included participants who returned within the stipulated time for the TST reading.

A sub-study of non-responders was conducted using two-sided t-tests for mean contrasts and exact tests of proportions to detect possible biases.

Univariate and bivariate analyses, as well as a multivariate logistic model, were preformed. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) were calculated. Data were analyzed using the SPSS version 15 software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

### Results

One hundred and four workers were interviewed and administered a TST, of whom 73 (70.2%) returned for the TST reading. Of these, 56 (76.6%; 95%CI: 66.9%-86.3%) were TST positive.

Among the 73 who returned to the test reading, the mean age was 33.9 years, standard deviation 9.1 years. None of them had a known history of TB, although three (4.1%) were uncertain. Nine (12.3%) stated they had a close relative with TB. Arm scars compatible with prior *Bacillus Calmette-Guérin* vaccination (BCG) were found in 68 (93.2%) subjects.

The 31 who did not return for the test reading were not significantly different from responders with regard to age (mean of 30.1 years), BCG (87%), family history (9.7%), years in the job (64.5%) and hours worked per week (48.4%).

Fifty-one subjects (69.9%) had worked in public transportation for more than two years and 50 (68.5%) worked more than 60 hours per week.

According to the bivariate analysis, no association was found between a positive TST and family history of TB (Fisher Exact Test=0.105). A positive TST was found to be associated with more than 2 years of employment, OR=11.04 (95%CI=3.17-38.43), and with working more than 60 hours per week, OR=9.8 (95%CI=2.85-33.72). When controlling for age by using a logistic multivariate model, the following were associated with a positive TST result: more than two years of employment, adjusted OR=15.6 and working more than 60 hours per week, adjusted OR= 12.7. (Table 1)

## Discussion

The validity of the TST has been controversial because of its sensitivity and specificity, lack of reactivity due to immunological depression, and cross-reactions with other mycobacterial species. [11] Limitations of use also exist in some adult populations in countries of high TB prevalence, such as Peru. However, it is still the most common technique used for TB infection diagnosis, [5] even among BCG-vaccinated populations, [12] because of its easy application and interpretation, and low cost. [13]

The use of public transportation was found to be a risk factor for PTB infection in a previous study conducted in the same geographical area, [2] in which the duration of journey was used to assess exposure. This theoretical framework led to our hypothesis that similar findings would be observed among subjects considered exposed to TB infection because of working as minibús (combis) drivers and fare-collectors.

Among the study population, 93.2% had arm scars compatible with prior BCG vaccination. Given the characteristics of the Peruvian TB Prevention Program and the mean age of subjects, they were vaccinated more than 15 years ago (including those re-vaccinated after six years) and thus it is unlikely prior vaccination influenced TST measurement. [13]

Moreover, the association between occupational characteristics and *M. tuberculosis infection*, adjusted for age, provides a specific epidemiological profile given these work conditions: an informal work setting, lack of a job contract, lack of fixed break-times, no health insurance and no health benefits.

In this context, the response rate obtained was optimal and perhaps linked to health concerns among these workers (data not shown). The high rate of TST positivity of 76.6% (95%CI=66.9%-86.3%) was higher than the results observed in contact tracing studies (55-61%) [10] and suggests high exposure in this setting.

Furthermore, the prolonged daily and weekly exposure reaffirms that the association is not coincidental and that a worker with active PTB becomes a transmission source for passengers. Despite AFB+ TB presentation, they continue working, as shown with the

two workers excluded from the study, or may default from anti-TB treatment when signs and symptoms have minimized [14] or because of the incompatibility between their working hours and those of health centers. Therefore, minibus workers and companies should be the target for specific and effective preventive interventions within occupational health programs.

The characteristics analyzed in our study show that a risk of infection exists among urban transportation workers in cities with high TB prevalence. Furthermore, one must consider the repercussions for passengers. This association must be interpreted in the context of work and environment conditions.

The transmission of TB in large cities of TB endemic countries with elevated circulation of resistant mycobacteria, such as Lima, Peru, makes the risk of infection even greater. Because all anti-TB treatment is performed through outpatient facilities, transmission in this setting can also include strains of drug-resistant and extremely drug-resistant TB. [14]

In conclusion, a home-based directly observed treatment strategy should be considered for confirmed TB patients to avoid exposure within the work-place, such as in the public transportation sector.

**Acknowledgements**

This work was funded partly by the Fundación Autónoma Solidaria (FAS-UAB), and partly by the Spanish Lung and Respiratory Diseases Society (SEPAR-Solidaria). We are grateful for the collaboration of the Epidemiology Office of East Lima Health Directorate, and to Dr. Alfredo Bedoya, Dr. Levi Flores and all personnel of the Santa Clara health micronetwork. Thanks also to Mr Juan Herrera Noblecilla, sub-director of transport regulation, Lima City Council.

## References

1. Norma Técnica de Salud para el Control de la Tuberculosis.  
Perú. NTS N° 041/MINSA/DGSP-V.01, 2006.12-13. (Accessed 10 April, 2009).  
[www.who.int/tb/publications/global\\_report/2008/en/index.html](http://www.who.int/tb/publications/global_report/2008/en/index.html)
2. Horna-Campos OJ, Sánchez-Pérez HJ, Sánchez I, et al. Public transportation and pulmonary tuberculosis, Lima, Peru. *Emerg Infect Dis* 2007;13:1491-1493.
3. Riley RL, Mills CC, Nyka W, et al. Aerial dissemination of pulmonary tuberculosis. A two-years study of contagion in a tuberculosis ward. *Am J Hyg* 1959;70:185-196.
4. Miller MA, Viboud C, Balinska M, et al. The Signature Features of Influenza Pandemics -- Implications for Policy. *N Engl J Med* 2009;360:2595-2598.
5. Quispe, Carlos Vera. "High risk for tuberculosis in hospital physicians, Peru. *Emerg Infect Dis* [Letters] 07 July 2002. [www.cdc.gov/ncidod/EID/vol8no7/pdf/01-0506.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol8no7/pdf/01-0506.pdf)
6. Kang Young A, Lee Hye Won, Yoon Ho II, et al. Discrepancy between the tuberculin skin test and the whole-blood interferon- $\gamma$  Assay for the diagnosis of latent tuberculosis infections in an indeterminate tuberculosis burden country. *JAMA* 2005;293:2756-2761.
7. Lee JY, Choi HJ, Park I-N, et al. Comparison of two commercial interferon- $\gamma$  Assays for diagnosing *Mycobacterium tuberculosis* infection. *Eur Respir J* 2006;28:24-30.
8. Mori T, Mitsunori S, Yamagishi F, et al. Specific detection of tuberculosis infection. An interferon- $\gamma$  based assay using new antigens. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:59-64.

9. Relación de unidades de transporte por ruta. Gerencia del Transporte Urbano. Lima.  
[http://www.gtu.munlima.gob.pe/Internet\\_Web/Transporte\\_Publico/Empresa\\_Ruta.asp](http://www.gtu.munlima.gob.pe/Internet_Web/Transporte_Publico/Empresa_Ruta.asp)  
(Accessed 27 March, 2009).
10. Fernández Revuelta A, Arazo Garcés P, Aguirre Errasti JM, et al. Estudio de contactos con enfermos tuberculosos. *An Med Interna* 1994;11:62-6.
11. Pai M, Zwerling A, Menzies D. Systematic review: T-cell-based assays for the diagnosis of latent tuberculosis infection: an update. *Ann Intern Med* 2008;149:177-184.
12. Joos TJ, Miller WC, Murdoch DM. Tuberculin reactivity in bacille Calmette-Guérin vaccinated populations: a compilation of international data *Int J Tuberc Lung Dis* 2006;10:883-891.
13. Farhat M, Greenaway C, Pai M, et al. False-positive tuberculin skin tests: what is the absolute effect of BCG and non-tuberculous mycobacteria? *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11:934-935.
14. Mendoza A y Gotuzo E. Tuberculosis extremadamente resistente (TB-XDR): historia y situación actual. *Acta médica. Peruana.* 2008;25:236-246.

TABLE 1.

**Predictive factors of tuberculin skin test positivity in workers in the informal public transport. Lima, Peru.**

Variable	TST + n / (%)	OR crude	95%CI	P	Adjusted OR by age	95%CI	P
Time in job							
≤ 2 years	10/22 (45,5)	1			1		
> 2 years	46/51 (90,2)	11.04	3.17-38.43	0.001	15.66	3.25-75.35	0.001
Hours/week							
≤ 60 hours	11/23 (47,8)	1			1		
> 60 hours	45/50 (90,0)	9,8	2.85-33.72	0.001	12.7	2.72-49.45	0.001
Age		1.02	0.96-1.08	0.622	1.06	0.98-1.15	0.163

Reference categories: ≤2 years in job, and ≤60 hours/week



# Resolución Directoral

Lima, 19 de Noviembre del 2009

Visto el Expediente N° 09-095019, del 19 de noviembre del 2009, que contiene el informe N° 077-ESNPCT-DGSP/MINSA, referente al control y prevención de la tuberculosis, remitido por la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de Tuberculosis.

## CONSIDERANDO:

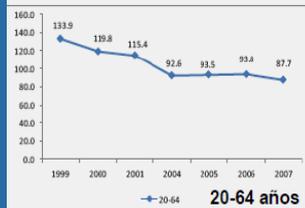
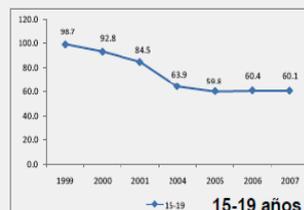
Que, la Ley General de Salud - Ley N° 26842, establece en su Artículo V del Título Preliminar que "Es responsabilidad del Estado vigilar, cautelar y atender los problemas de desnutrición y de salud mental de la población, los de salud ambiental, así como, los problemas de salud del discapacitado, del niño, del adolescente, de la madre y del anciano en situación de abandono social";

## SE RESUELVE:

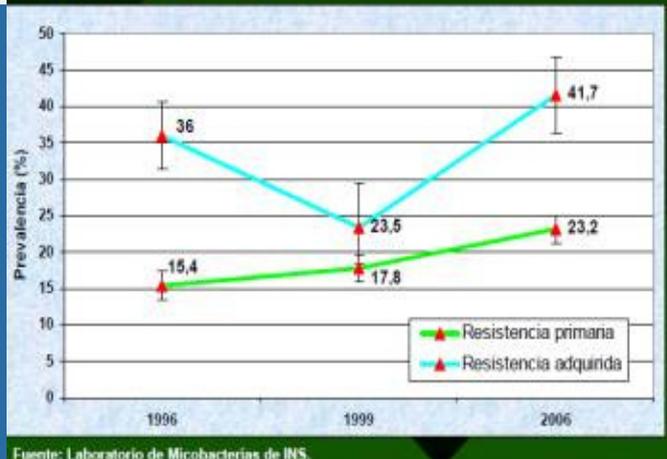
**Artículo 1º.** Declarar en situación de emergencia sanitaria, a nivel nacional la situación del control de la tuberculosis, tuberculosis multi-resistente y extremadamente resistente.

**Artículo 2º.** Disponer que la Estrategia Sanitaria Nacional de Control y Prevención de Tuberculosis, dentro del plazo de quince días remita a la Dirección General de Salud de las Personas un Plan de Trabajo para enfrentar la situación, priorizando las regiones con mayor riesgo.

## TASAS DE TUBERCULOSIS POR GRUPOS DE EDAD PERÚ 1999-2007



## Resistencia global en los tres estudios de vigilancia nacional.



Fuente: Laboratorio de Micobacterias de INS.

Bellaterra, Cerdanyola del Vallès.