

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
UNIVERSITAT DE BARCELONA
VICERRECTORAEDO
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN
SUPERIOR**

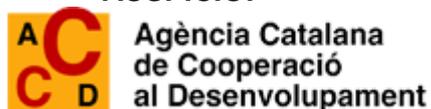


**“HELMINTOS COMO FACTOR DE RIESGO EN PACIENTES CON
TB. PULMONAR HOSPITAL RUBEN ZELAYA DE YACUIBA”**

2009- 2010

Tesis presentada al Programa de Posgraduación en Salud Internacional de la Universidad de Barcelona en convenio con la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz para la obtención del grado de Magister en Medicina Tropical y Salud Internacional.

AUSPICIO:



MARIBEL FIDELIA MARTINEZ NATTES

LA PAZ

2010

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
UNIVERSITAT DE BARCELONA
VICERRECTORAEDO
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN
SUPERIOR**



MARIBEL FIDELIA MARTINEZ NATTES

**“HELMINTOS COMO FACTOR DE RIESGO EN PACIENTES CON
TB. PULMONAR HOSPITAL RUBEN ZELAYA DE YACUIBA”**

2009- 2010

*Tesis presentada a la Universitat de
Barcelona en convenio con la
Universidad Mayor de San Andrés para la
obtención del grado de Master en
Medicina Tropical y Salud Internacional
de las bio-regiones bolivianas.*

Director: Prof. Dr. Carlos Ascaso

Co-director: Prof. Dr. Tomas Perez Porcuna

LA PAZ

2010

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
UNIVERSIDAD DE BARCELONA
VICERECTORADO
CENTRO PSICOPEDAGOGICO Y DE
INVESTIGACION EN EDUCACION SUPERIOR

La presente Tesis de Grado:

“Helminthos como Factor de Riesgo en Pacientes con
 Tuberculosis Pulmonar - Hospital Rubén Zelaya de
 Yacuiba”

Para optar el Grado Académico de Magister en Medicina Tropical y Salud
 Internacional de la postulante:

Lic. Maribel Fidelia Martínez Nattes

Ha sido *Aprobada con un puntaje de 80 puntos*

Según el Reglamento para la elaboración y Sustentación de Tesis
 de Grado vigente en el Centro Psicopedagógico y de Investigación
 en Educación superior CEPIES

Tribunal *Carlos Juan Ferrón*

Tribunal.....

Tribunal *Ludette Caballero*

Tutor *Tomás Pérez Torcuato*

Presidente de Tribunal *Miriam Nogales*

Director del CEPIES

La Paz, *28/ octubre /2010*

La maestrante: Maribel Fidelia Martinez Nattes, con C.I. N° 3104144Or.

Autoriza al Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior de la Universidad Mayor de San Andrés y a la Universidad de Barcelona , para que se haga de esta tesis un documento público para su uso y lectura según las normas de las mismas.

Admite tener constancia que el uso del material científico de este proyecto de investigación solo se podrá usar con el permiso del autor de esta tesis y de la dirección del Master Medicina Tropical y Salud Internacional de las Bioregiones del Departamento de Salud Publica de la Universidad de Barcelona.

Concede la propiedad de la base de datos al Departamento de Salud Publica de la Universidad de Barcelona. La Universidad de Barcelona se compromete a informar al "magister" de su uso y a incluirlo en el equipo de explotación de la base de datos y/o en el equipo de investigación.

Firmado:

La Paz, Julio de 2011.

AGRADECIMIENTO

A la Cooperación Catalana, que a través de la Universidad de Barcelona, Min.de Salud y Deportes, y Servicio Departamental de Salud La Paz, en convenio con la Universidad Mayor de San Andrés, para la obtención del grado de Máster en Medicina Tropical y Salud Internacional de las bio-regiones bolivianas.

A CEPIES, por acogernos en sus aulas de dicha institución, y lograr así el término de esta Maestría. A la Dra. Judith Caballero - Coordinadora.

Al Dr. Carlos Ascaso T.- Director de la Maestría, mi asesor y tutor de tesis Dr. Tomas Pérez Porcuna, por guiarme en mis primeros pasos para realizar este trabajo de investigación, gracias por compartir sus conocimientos.

A todo el personal de salud del Programa de Tuberculosis de Yacuiba, por haberme facilitado el acceso a los pacientes y su apoyo en la recolección de muestras de estudio.

A todos los pacientes; por su comprensión, colaboración y participación para que este estudio se realice.

A la Dra. Rosa Abellana por guiarme en el manejo del paquete estadístico que se utilizo en este trabajo.

A Elizabeth mi querida cuñada, por brindarme su apoyo sincero durante todo el tiempo que duró la maestría en la ciudad de La Paz.

A mis queridas amigas y compañeras de la maestría Jessica, Sunilda y Carmen.

A mi querido amigo Juan Carlos, por su apoyo incondicional en la realización de mi tesis por brindarme sus conocimientos en computación.

A toda mi familia, especialmente a mi mamita Rosa y mi hermana Roxana por su constante aliento y cariño para lograr mi meta.

Por último, un eterno agradecimiento a mi esposo Anghelo, mis hijos Diego, Miguel y Hugo por su comprensión, amor y cariño dándome fuerzas para seguir adelante y gozar de esta experiencia que estoy viviendo... Muchas gracias!!!

DEDICATORIA

A DIOS, por darme la vida y fortaleza para poder terminar este proyecto de investigación.

A toda mi familia, por su paciencia y apoyo incondicional constante.

A todos los lectores de este documento.

RESUMEN

La Tuberculosis (TB) sigue siendo la causa principal de la morbilidad y mortalidad en el mundo. También se ha calculado que aproximadamente 1.200 millones de personas están infectadas al menos por una especie de parásito intestinal en todo el mundo.

Las infecciones por helmintos en seres humanos están asociados con una fuerte inmunidad humoral hiperactiva y una respuesta inmune celular deprimida. Por tanto, esta desregulación inmunológica puede facilitar la infección concomitante o aumentar la patogenicidad de la co-infección con *Mycobacterium Tuberculosis*.

El objetivo fue determinar la prevalencia de la Helmintiasis intestinal en pacientes TB del Hospital Rubén Zelaya de Yacuiba y dos controles sanos que conviven con el paciente enfermo, en una zona endémica para ambas infecciones, para evaluar la asociación existente. El periodo de estudio fue de octubre 2009 a septiembre del año 2010 en el municipio de Yacuiba donde La prevalencia de TB ES de 80/100.000 habitantes.

El método de estudio es analítico de Casos y Controles, la técnica utilizada para determinar pacientes TB es la baciloscopia por Ziehl Neelsen, y para realizar los coproparasitológicos se utilizó el método seriado con tres muestras consecutivas mediante la técnica directa por microscopía.

El estudio incluyó a 297 pacientes de los cuales 99 son TB B.A.A.R (+) sin importar la edad ni sexo y 198 pacientes sanos contactos. El análisis estadístico se hizo con el paquete SPSS v15.0.

El resultado muestra que, efectivamente, la prevalencia de parásitos en los pacientes con TB activa fue significativamente mayor que en sus contactos en el hogar sano (64,90% vs 35,10%, $P < 0,001$). La prevalencia de helmintos intestinales y la infección por MBT se comparó entre los grupos usando el test de χ^2 . Determinando una OR 4,5 con un intervalo de confianza al 95% de (2,2 a 9,4). Se puede observar que dentro de los helmintos, encontramos con mayor frecuencia la Himenolepis N. con un porcentaje válido de 5,7%; Ascaris L. 3,4%; Estrongiloides S. 3,0% y Ancylostoma D. 0,3%.

En conclusión, los datos presentados en nuestro estudio podemos determinar que existe asociación en presentar parásitos helmintos y tuberculosis. Confirmando la hipótesis que la helmintiasis es un factor de riesgo para activar la enfermedad de *Micobacterium Tuberculosis*.

El impacto de las infecciones por helmintos concurrentes sobre la epidemiología y la patogenia de la TB es un área que merece mayor atención para controlar la enfermedad en el mundo, especialmente en zonas endémicas.

Palabras clave: Tuberculosis, helmintos intestinales, prevalencia.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) remains the leading cause of morbidity and mortality worldwide. It has also been estimated that approximately 1.200 million people are infected with at least one species of intestinal parasite worldwide.

Helminth infections in humans are associated with a strong humoral immune hyperactive and depressed cellular immune response. Therefore, this immune deregulation may facilitate the concurrent infection or increase the pathogenicity of the co-infection with *Mycobacterium Tuberculosis*.

The objective was to determine the prevalence of intestinal helminthiasis in TB patients Ruben Zelaya Yacuiba Hospital and two healthy controls who live with the ill patient in an area endemic for both infections, to evaluate the association. The study period was from October 2009 to September 2010 in the town of Yacuiba where prevalence of TB is 80/100.000 habitants.

The method is analytical study of cases and controls, the technique used to identify TB patients is smear by Ziehl Neelsen, and for conducting parasitological serial method was used with three consecutive samples by direct microscopy technique.

The study included 297 patients of whom 99 were TB B.A.A.R. (+) regardless of age or sex contacts and 198 healthy patients. Statistical analysis was done with SPSS v15.0.

The result shows that, indeed, the prevalence of parasites in patients with active TB was significantly higher than in their healthy household contacts (64,90% vs 35,10%, $P < 0,001$). The prevalence of intestinal helminths and MBT infection was compared between groups using the χ^2 test. Determining an OR 4,5 with a confidence interval 95% (2,2 to 9,4). It can be seen that within the helminths most frequently encountered *Himenolepis N.* earned a percentage of 5,7%, *Ascaris L.* 3,4%; *Estrongiloides S.* 3,0% and *Ancylostoma D.* 0,3%.

In conclusion, we can determine that there is an association in helminth parasites present and tuberculosis. Confirming the hypothesis that helminth infections is a risk factor for active disease *Mycobacterium Tuberculosis*.

The impact of concurrent helminth infections on the epidemiology and pathogenesis of TB is an area that deserves more attention to controlling the disease in the world, especially in endemic areas.

Keywords: tuberculosis, intestinal helminths, prevalence.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1.1 TUBERCULOSIS	2
1.1.1 GENERALIDADES TUBERCULOSIS	2
1.1.2 ASPECTOS INMUNOLÓGICOS DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR	5
1.1.3 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR A NIVEL MUNDIAL	7
1.1.4 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR A NIVEL DE AMÉRICA	9
1.1.5 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR EN BOLIVIA	11
1.1.6 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA	14
1.2 HELMINTIASIS	15
1.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES	17
Agentes	17
Mecanismos de transmisión	17
Aspectos clínicos.....	17
Diagnóstico.....	19
1.2.2 MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS HELMINTOS	20
Nemátodos.....	20
Céstodos	22
1.2.3 MECANISMOS INMUNOMODULADORES DE HELMINTOS	23
1.2.4 EPIDEMIOLOGÍA DE LA HELMINTIASIS	25
1.2.4.1 EN AMÉRICA LATINA.....	26
1.2.4.2 EPIDEMIOLOGÍA EN BOLIVIA	27
1.3 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA TB Y DE LA HELMINTIASIS	28
1.3.1 ASPECTOS FÍSICO GEOGRÁFICOS DE BOLIVIA	28
1.3.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS DEL DEPARTAMENTO	29
1.3.3 SISTEMA DE SALUD: ESTRUCTURA Y RECURSOS	31

1.3.4 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN DE YACUIBA.....	31
1.3.5 SITUACIÓN DE SALUD Y CONDICIONES DE VIDA.....	34
JUSTIFICACIÓN.....	35
HIPÓTESIS Y OBJETIVO.....	36
HIPÓTESIS.....	36
OBJETIVO GENERAL.....	36
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	36
MATERIAL Y MÉTODOS.....	36
MODELO DE ESTUDIO.....	36
POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	36
VARIABLES.....	37
DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	38
TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN.....	38
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	45
RESULTADOS.....	45
DISCUSIÓN.....	47
CONCLUSIÓN.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	53

Lista de Figuras

Figura 1: 9 millones de casos por año >1/3 en la India y China	8
Figura 2: Tasa de incidencia de TB estimada en el 2006.....	9
Figura 3: Casos nuevos reportados 2005, Las Américas	10
Figura 4: Número de sintomáticos respiratorios Baciloscopias Diagnósticas y TBP B.A.A.R. (+) Bolivia 1997 – 2008.....	11
Figura 5: Incidencia de tuberculosis todas sus formas Incidencia de TBP B.A.A.R. (+) Bolivia 2001 – 2008.....	12
Figura 6: Incidencia de TBP B.A.A.R. (+) por regiones Bolivia 2008.....	13
Figura 7: Morbilidad por TBP (BK positivo), Departamento Tarija 1996 – 2007.....	14
Figura 8: DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	54
Figura 9: SOLICITUD DE BACILOSCOPIA DE ESTUPO	55
Figura 10: PREPARACION DEL EXTENDIDO	56
Figura 11: TINCION DE ZIEHL NEELSEN.....	57
Figura 12: (Gráfico) SEXO * TUBERCULOSIS	60
Figura 13: (Gráfico) HELMINTOS * TUBERCULOSIS	60
Figura 14: (Gráfico) TIPO HELMINTOS * CONTROLES SANOS	61
Figura 15: (Gráfico) TIPOS DE HELMINTOS * CASOS TB	62
Figura 16: (Gráfico) EDAD_GRUPO * TUBERCULOSIS	63
Figura 17: (Gráfico) ANALISIS DE COHORTE TUBERCULOSIS PULMONAR BAAR(+) CASOS NUEVOS, OCTUBRE-DICIEMBRE 2009.....	63
Figura 18: (Gráfico) ANALISIS DE COHORTE TUBERCULOSIS PULMONAR BAAR(+) CASOS NUEVOS, ENERO-MARZO 2010.....	64
Figura 19: (Imágenes) PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS HOSPITAL RUBEN ZELAYA YACUIBA.....	64-65

Lista de Tablas

Tabla 1: Tuberculosis	58
Tabla 2: Helminto.....	58
Tabla 3: Sexo.....	58
Tabla 4: Tipo de Helmintos.....	58
Tabla 5: Edad_grupos	59
Tabla 6: Pruebas de chi-cuadrado.....	59
Tabla 7: Sexo * Tuberculosis.....	59
Tabla 8: Helminto * Tuberculosis.....	60
Tabla 9: Tipo de Helmintos * Tuberculosis	61
Tabla 10: Edad_grupos * Tuberculosis.....	62

Lista de Abreviaturas

Abreviatura	Significado
TB	Tuberculosis
MBT	Micobacterium Tuberculosis
IL	Interleucina
IFN	Interferon
IFN-γ	Interferon Gama
FTG	Factor Transformador de Crecimiento
Th1	Célula T helper 1
Th2	Célula T helper 2
CD4	Cluster of Differentiation 4
CD8	Cluster of Differentiation 8
VIH	Virus Inmunodeficiencia Humana
SIDA	Síndrome Inmunodeficiencia Adquirida
TNF	Factor de Necrosis Tumoral
SR	Sintomáticos Respiratorios
DOTS	Tratamiento Directamente Observados Comunitario
PNCT	Programa Nacional Contra la Tuberculosis
TBP	Tuberculosis Pulmonar Bacilos Acido Alcohol Resistente
B.A.A.R. (+)	positivo
MDR	Multidrogo Resistente
TBTSF	Tuberculosis en Todas Sus Formas
TAES	Tratamiento Administrado Estrictamente Supervisado
BCG	Vacuna (Bacilo Calmette-Guerin)
IgE	Inmuno globulina E
IgG	Inmuno globulina G

HELMINTOS COMO FACTOR DE RIESGO EN PACIENTES CON TB. PULMONAR HOSPITAL RUBEN ZELAYA DE YACUIBA

2009- 2010

INTRODUCCIÓN.-

La Tuberculosis (TB) sigue siendo la causa principal de la morbilidad y mortalidad en el mundo. ⁽¹⁾

Mycobacterium Tuberculosis, es el agente que causa la TB, y se estima que puede infectar a cerca de un tercio de la población del mundo (OMS 2002).

Solo una pequeña fracción de los individuos infectados desarrollan la enfermedad y la vasta mayoría sigue siendo libre de enfermedad. ⁽²⁾

También se ha calculado que aproximadamente 1.200 millones de personas están infectadas al menos por una especie de parásito intestinal en todo el mundo. De hecho, 50 – 100 millones de personas están infectadas con *Strongyloides Stercoralis*, con una alta prevalencia en las regiones tropicales de África, Asia y América del Sur, especialmente en Brasil. ⁽¹⁾

Las infecciones por helmintos en seres humanos están asociados con una fuerte inmunidad humoral hiperactiva y una respuesta inmune celular deprimida. Por tanto, esta desregulación inmunológica puede facilitar la infección concurrente o aumentar la patogenicidad de otros microbios. Como es el caso de la co-infección con *Mycobacterium Tuberculosis*; infecciones helmínticas empeoran la respuesta inmune a la TB, aunque no esta muy clara según estudios recientes. ⁽¹⁾

La tuberculosis activa se caracteriza por una supresión profunda y prolongada de las respuestas T-MBT específico de las células, como se evidencia por la producción disminuida de la ayudante T 1 (Th1) citoquinas, la interleuquina (IL) -2 e interferón (IFN)-g. La sobreproducción de citoquinas inmunosupresoras [IL-10 y el factor transformador del crecimiento (TGF)-b] por los fagocitos mononucleares se ha implicado en disminución de la función de células T durante la tuberculosis. ⁽¹⁾

Infecciones por helmintos intestinales en humanos y modelos animales experimentales son, en general, asociado a una fuerte respuesta inmune Th2-producto y una supresión significativa de las respuestas de tipo Th1. ⁽¹⁾

Teniendo en cuenta que la inmunidad eficaz contra el MBT depende de una respuesta inmune intacto de tipo Th1, es posible que la infección pre-existente con helmintos intestinales pueden regular a la baja respuesta inmune Th1 requiere de tipo a través de la regulación positiva de la producción de citocinas Th2, lo que en última instancia, facilitar las infecciones por micobacterias progresiva. ⁽¹⁾

La tuberculosis activa se ha asociado con la expansión de células CD4 + CD8 + subconjunto de células T CD4 (células T reguladoras, Treg) que también pueden participar, al menos en parte, a la supresión de las respuestas T-MTB específico de las células durante la tuberculosis activa. Curiosamente, se ha demostrado que las frecuencias Treg están incrementadas en infecciones por nematodos y que las células Treg antígeno-específicos contribuyen a la inmunosupresión asociada con la oncocercosis crónica. ⁽¹⁾

Estas son cuestiones de importancia para la salud pública en particular en el mundo en desarrollo, donde las infecciones son comunes.

Estas hipótesis nos incentivan a realizar nuestro estudio, en una zona en la cual es endémica para ambas infecciones como es la helmintiasis, y así poder controlar mejor la enfermedad de tuberculosis, para bienestar de la salud de la población a menor costo.

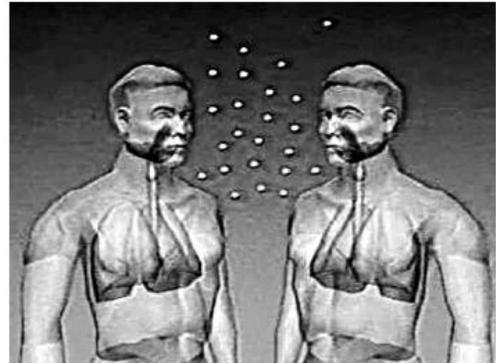
1.1 TUBERCULOSIS

1.1.1 GENERALIDADES TUBERCULOSIS

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa causada por *Mycobacterium tuberculosis* y, excepcionalmente, por *M. bovis*, que se caracteriza por la formación de granulomas en los tejidos, Aunque se trata principalmente de una enfermedad pulmonar, también puede afectar a los restantes órganos. El curso de la enfermedad es crónico y puede conducir a la muerte si el paciente no recibe tratamiento. ⁽³⁾

Se estima que alrededor de un tercio de la población mundial, dos mil millones de personas, están infectadas con *Mycobacterium tuberculosis*, bacilo causante de la tuberculosis; aproximadamente 8 millones de ellos enferman anualmente y cerca de dos millones mueren por la enfermedad, aún cuando se cuenta con técnicas de diagnóstico sencillas y precisas y tratamientos eficaces. ⁽⁴⁾

La transmisión de los bacilos de la tuberculosis se produce casi exclusivamente por medio de núcleos suspendidos en pequeñas gotas que son expulsadas con la expectoración de las personas afectadas por tuberculosis pulmonar. Estas pequeñas gotas pueden permanecer infectantes en el aire durante



bastante tiempo y pueden ser inhaladas por otras personas. La infección de los contactos es más probable cuando conviven o permanecen durante un tiempo prolongado cerca del enfermo que está expectorando bacilos y en un ambiente poco ventilado.

Cuanto mayor es el número de enfermos que están expectorando bacilos en la comunidad, mayor es la diseminación de la tuberculosis. ⁽⁴⁾

La identificación de los casos infecciosos es el principio de solución del problema para los enfermos y, fundamentalmente, para este problema de salud pública no todas las personas infectadas enferman, sólo una de cada diez aproximadamente, que son las más susceptibles. La tuberculosis puede manifestarse en cualquier órgano, porque *Mycobacterium tuberculosis* se disemina por todo el organismo; sin embargo, la enfermedad pulmonar es la más frecuente (80-85% de todos los casos diagnosticados) debido a que el bacilo necesita abundante oxígeno para multiplicarse. En los pulmones de los enfermos se pueden formar cavidades en las que se alojan grandes poblaciones de bacilos que pueden ser detectados en muestras de esputos. Los síntomas más característicos de la tuberculosis pulmonar son la tos y la expectoración persistentes por más de 2 semanas. A las personas con estos síntomas se los llama Sintomáticos

Respiratorios (SR). Otras manifestaciones pueden ser pérdida de peso, febrícula, sudores nocturnos, cansancio físico y dolores de tórax. ⁽⁴⁾

El diagnóstico de certeza de tuberculosis puede hacerse en forma confiable en el laboratorio demostrando la presencia de bacilos en una muestra de la lesión por medio de la baciloscopía (examen microscópico) o el cultivo. ⁽⁴⁾

Para que la baciloscopía sea positiva es preciso que la muestra tenga como mínimo, entre 5.000 y 10.000 bacilos por mililitro de muestra. Este alto contenido de bacilos se encuentra en los pacientes con tuberculosis pulmonar, especialmente en aquellos con enfermedad avanzada y con lesiones cavitarias. Estos pacientes son los que transmiten los bacilos manteniendo la enfermedad en la comunidad. ⁽⁴⁾

El Programa de Control de Tuberculosis tiene como objetivo principal cortar la cadena de transmisión, diagnosticando tempranamente los casos infectantes y tratándolos con esquemas eficaces hasta lograr su curación. La estrategia recomendada internacionalmente para alcanzar este objetivo es la del tratamiento abreviado estrictamente supervisado, TAES o DOTS, según se utilice sus siglas en castellano o en inglés respectivamente. ⁽⁴⁾

La baciloscopía es la técnica de elección para el diagnóstico rápido y el control del tratamiento de la tuberculosis pulmonar del adulto. Es simple, económica y eficiente para detectar los casos infecciosos.

Por eso es la herramienta fundamental de un programa de control de la tuberculosis es necesario contar con suficientes laboratorios que aseguren a los enfermos un diagnóstico oportuno, preciso y accesible. Los servicios de laboratorio son más eficientes y potentes cuando se integran en una Red Nacional de Laboratorios de Tuberculosis que debe involucrar a laboratorios del Sistema de Salud Pública de todas las jurisdicciones incluyendo a los que prestan servicios a prisiones, a los del Sistema de Seguro de Salud, a los del Sistema de Salud Privado y los de Organizaciones no Gubernamentales. La conducción de esta red debe estar integrada en el nivel de programación y decisión del PNCT el que, a su vez, debe hacer las gestiones necesarias para sostener la organización y el funcionamiento de esta red. ⁽⁴⁾

Todos los componentes de la red tienen responsabilidad y se complementan para asegurar el acceso al diagnóstico rápido y confiable por baciloscopia. ⁽⁴⁾

El hombre es el único reservorio de *Mycobacterium tuberculosis*, aunque la enfermedad puede afectar a primates y a otras especies de mamíferos que están en contacto con él. El mecanismo fundamental de transmisión de la tuberculosis es por vía respiratoria. La tuberculosis causada por *M. bovis*, transmitida por vía digestiva mediante la ingestión de leche contaminada, es cada vez más rara. ⁽³⁾

La mayoría de los pacientes tuberculosos excretan pocos bacilos, por lo que generalmente se requiere un contacto continuado, fundamentalmente la convivencia domiciliaria, para infectarse. Sin embargo, conviene recordar que una sola bacteria es teóricamente capaz de producir una tuberculosis en un individuo susceptible. Como es lógico, los pacientes infecciosos son aquellos que excretan un mayor número de bacilos por sus secreciones respiratorias, sobre todo los que tienen lesiones pulmonares cavitarias. ⁽³⁾

Se estima que al menos la mitad de los pacientes con tuberculosis son bacilíferos. Aproximadamente una tercera parte de las personas que han estado en contacto continuado con un paciente bacilífero se infectarán, mientras que sólo lo harán el 5 % de los que han entrado en contacto continuado con un paciente no bacilífero. De las personas infectadas, el 5-15 % acabarán desarrollando una tuberculosis durante su vida. El riesgo es mayor en los primeros 2 años que siguen al contacto y en especial durante el primer año, en el que más de un 3 % de los infectados desarrollarán la enfermedad. De todos modos, este riesgo varía con la edad y es mayor en los más jóvenes. Casi la mitad de los niños menores de 6 meses desarrollan tuberculosis si han estado en contacto continuado con una persona bacilífera. El riesgo de adquirir la enfermedad desciende entre los niños mayores de 3 años hasta llegar a la pubertad, época de la vida en que de nuevo se incrementa. ⁽³⁾

1.1.2 ASPECTOS INMUNOLÓGICOS DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR

Mycobacterium tuberculosis contiene un gran número de sustancias antigénicas, fundamentalmente los lípidos de la superficie (sulfátidos) y el peptidoglicano de la pared

celular, que interfieren en la función macrofágica permitiendo la supervivencia de las bacterias en su interior. ⁽³⁾

Aunque la infección tuberculosa se asocia con una intensa respuesta de anticuerpos, no parece que la inmunidad humoral tenga un papel importante en la defensa del huésped. En cambio, sí desempeña un papel definitivo la inmunidad celular. ⁽³⁾

Cuando *Mycobacterium tuberculosis* consigue llegar al alvéolo pulmonar, se produce una ligera reacción inflamatoria en la que predominan los polimorfonucleares. Estas células son pronto sustituidas por macrófagos alveolares que ingieren los bacilos para ser luego transportados hacia el sistema de drenaje linfático. La capacidad de estos macrófagos para erradicar por sí solos al bacilo tuberculoso en estas primeras etapas parece ser muy escasa, quizá porque su función se ve interferida por los productos liberados por *Mycobacterium tuberculosis*, de modo que los bacilos siguen dividiéndose a pesar de la acción macrofágica durante unas semanas, hasta que la IL-1 fabricada por el macrófago favorece que los linfocitos T reconozcan los antígenos bacilares procesados por los macrófagos. Cuando estos linfocitos T encuentran al complejo macrófago-antígeno, son activados (transformados), produciéndose una expansión clonal de linfocitos T que producen citocinas y activan y atraen más macrófagos al sitio de la infección para constituir un granuloma. Estos granulomas están constituidos por macrófagos transformados en células epitelioides, que tienen una mayor capacidad microbicida, y en células gigantes multinucleadas tipo Langhans, que son macrófagos cuyos núcleos se disponen periféricamente rodeando al antígeno tuberculoso. ⁽³⁾

Las células epitelioides segregan una sustancia estimuladora de los fibroblastos que produce colágeno y contribuye a limitar la periferia del granuloma mediante un área de fibrosis. ⁽³⁾

Cuando los linfocitos T activados alcanzan un cierto número, los macrófagos comienzan a producir una gran cantidad de enzimas líticas con capacidad bactericida y capaz de producir necrosis celular (caseosis) que caracteriza al granuloma tuberculoso. Sistémicamente, la capacidad de producir necrosis tisular se correlaciona con la

aparición de hiperreactividad cutánea retardada a las proteínas *Mycobacterium tuberculosis* (prueba de la tuberculina) y suele manifestarse a las 6-14 semanas de la primoinfección. ⁽³⁾

Esta respuesta clásica histológica a la infección por *Mycobacterium tuberculosis* varía en cada huésped, dependiendo del grado de respuesta celular inmune y de la concentración tisular de antígeno tuberculoso. ⁽³⁾

Cuando la respuesta celular es eficaz y la carga antigénica escasa, se producirá una respuesta proliferativa constituida por granulomas que estarán formados por linfocitos, macrófagos, células de Langhans y fibroblastos capaces de contener eficazmente la infección. Si la carga antigénica es mayor, la respuesta será más exudativa, produciéndose un número escaso o nulo de células epitelioides y de Langhans y un mayor número de linfocitos y polimorfonucleares con necrosis denominada caseosa por su parecido macroscópico con el queso. Por último, si la respuesta inmunitaria del huésped no es adecuada, como sucede en los pacientes inmunodeprimidos, la reacción tisular que se produce es bastante inespecífica y estará constituida exclusivamente por polimorfonucleares y células mononucleadas con miles de bacilos. ⁽³⁾

El granuloma tuberculoso clásico está constituido por una zona central de necrosis caseosa que puede vaciarse, dando lugar a cavidades en cuyo interior hay miríadas de bacilos, rodeada por una capa más periférica de macrófagos y linfocitos poco organizados y con pocos bacilos, limitada a su vez por un área de células epitelioides y células gigantes de Langhans con un contenido bastante bajo en bacilos y más periféricamente por una capa de fibrosis que lo encapsula todo. ⁽³⁾

1.1.3 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR A NIVEL MUNDIAL

La incidencia de tuberculosis había ido descendiendo paulatinamente en las últimas décadas, de forma que en Estados Unidos la prevalencia en 1986 era sólo de 9,4 por 100.000 habitantes, y se había conseguido un descenso anual del 5-6 % que auguraba la erradicación de la enfermedad para comienzos del siglo XXI. En España, el 80-90 % de la población universitaria en 1940 mostraba reactividad cutánea a la tuberculina, lo cual era reflejo de la prevalencia de la infección por *Mycobacterium*

tuberculosis en la población general. Este porcentaje se redujo al 25 % en la década de los ochenta. Sin embargo, la aparición del SIDA ha supuesto un resurgimiento excepcional de esta enfermedad en todo el mundo. Se estima que la mitad de la población mundial está infectada por *Mycobacterium tuberculosis*, que hay 30 millones de enfermos en el mundo y que se producen al menos 10 millones de nuevos casos al año. ⁽³⁾

Unos 3 millones de personas al año fallecen por tuberculosis, de forma que aproximadamente el 6% de todas las muertes en el mundo son debidas a esta enfermedad. En algunos países la incidencia llega a ser de 400 por 100.000 habitantes. Aunque no existen datos globales sobre todos los tipos de tuberculosis, se estima que la incidencia es probablemente superior a 70 por 100.000 habitantes, aunque sin duda será mucho mayor en ciertas áreas y grupos de riesgo. ⁽³⁾

La pobreza y la tuberculosis siempre fueron fenómenos paralelos. La aparición del SIDA ha favorecido de nuevo la aparición de tuberculosis en las clases más desfavorecidas y en grupos de personas jóvenes en las etapas más productivas de su vida. ⁽³⁾

La tuberculosis es una enfermedad que produce alrededor de 9.000.000 de casos por año, especialmente en la India, China (35% de la carga mundial de TB) y África (29%). ⁽⁵⁾



FIGURA 1

Según la OMS, la tasa de incidencia estimada para el 2006 muestra que el África Sub-Sahariana (Región Sur y Este) presenta tasas de incidencia de TBP B.A.A.R. (+) por encima de 300/100.000 habitantes, debido a la alta carga de VIH/sida.

En el caso de los países del Este de Europa, la tuberculosis multidrogorresistente (TB MDR) constituye un grave problema. ⁽⁵⁾

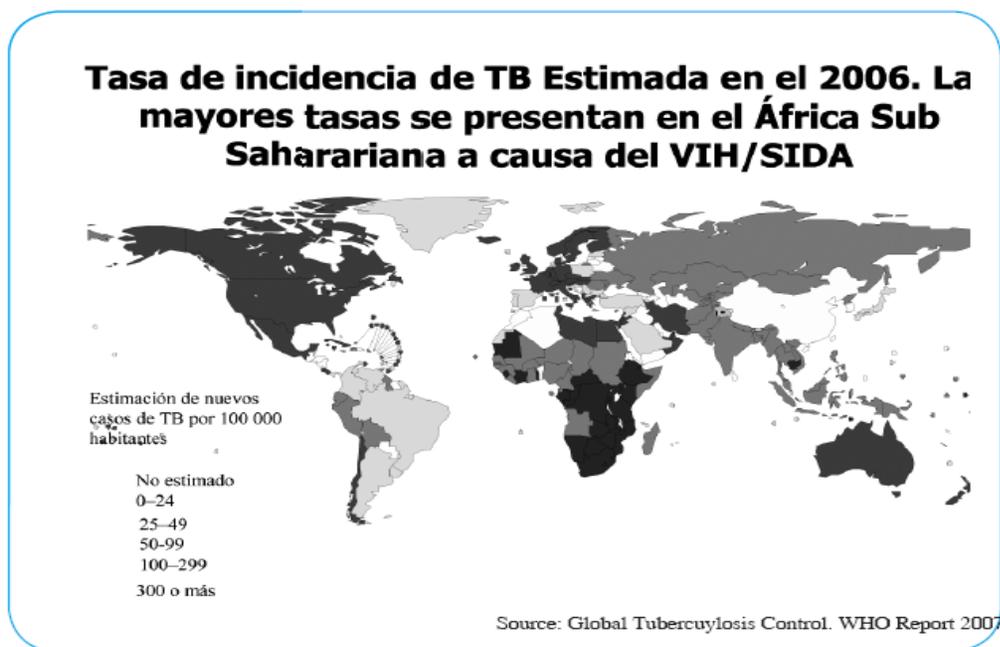


FIGURA 2

A nivel global, la tasa de detección de TBP B.A.A.R. (+) bajo DOTS fue de un 62% en el 2005 con relación al 70% esperado y la tasa de éxito de tratamiento para ese mismo año fue de 84%, en relación al 85% esperado (Indicador 24 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio). ⁽⁴⁾

El número acumulado de países que implementan el DOTS como estrategia para controlar la tuberculosis, se ha incrementado de 187 a 212 estados miembros de la OMS (88,2%), entre 1991 al 2005. ⁽⁴⁾

1.1.4 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR A NIVEL DE AMÉRICA

En la región de las Américas son 12 países que reportan el 80% de los casos, de éstos, Perú y Brasil representan un 50%.



FIGURA 3

El número de casos de TB TSF durante la gestión 2005 fue de 352.000, de los cuales 157.000 fueron TBP B.A.A.R. (+), que en proporción representan el 44,6% y 49.300 el número de muertes por tuberculosis. ⁽⁵⁾

Según el Reporte 2008 del Control Global de la Tuberculosis de la OMS, la tasa de detección de casos TBP B.A.A.R. (+) para el 2006 fue del 69% y la cobertura del DOTS del 91%. Ambos indicadores con una tendencia secular ascendente desde 1997 al 2006, a diferencia del éxito de tratamiento que presentó una tendencia estacionaria hasta el 2003, registrando un descenso de 80 a 78% en el 2006 respecto al total notificado. ⁽⁵⁾

La prevalencia inicial de TB MDR para Perú y Ecuador durante la gestión 2005, fue superior al 3%. En países como Brasil, Chile y El Salvador, es menor al 1%. ⁽⁵⁾

La prevalencia de la coinfección TB/VIH, estimada para el 2005, fue de 14% para Brasil, 13% para Trinidad y Tobago y 12% para Guyana y Haití. La mortalidad atribuida al VIH fue de 8,5% para el 2007. ⁽⁵⁾

1.1.5 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR EN BOLIVIA

En Bolivia la tuberculosis continúa siendo un problema de gran magnitud y trascendencia, está clasificada dentro de los 12 países con alta carga en Las Américas y ocupa el segundo lugar en tasa de incidencia de TB todas las formas después de Haití. ⁽⁵⁾

Durante la gestión 2007 se detectaron 5.686 casos de TBP B.A.A.R. (+), se necesitaron captar 15,7 SR para detectar un caso B.A.A.R. (+), realizándose un promedio de 2,7 baciloscopías por SR. ⁽⁵⁾

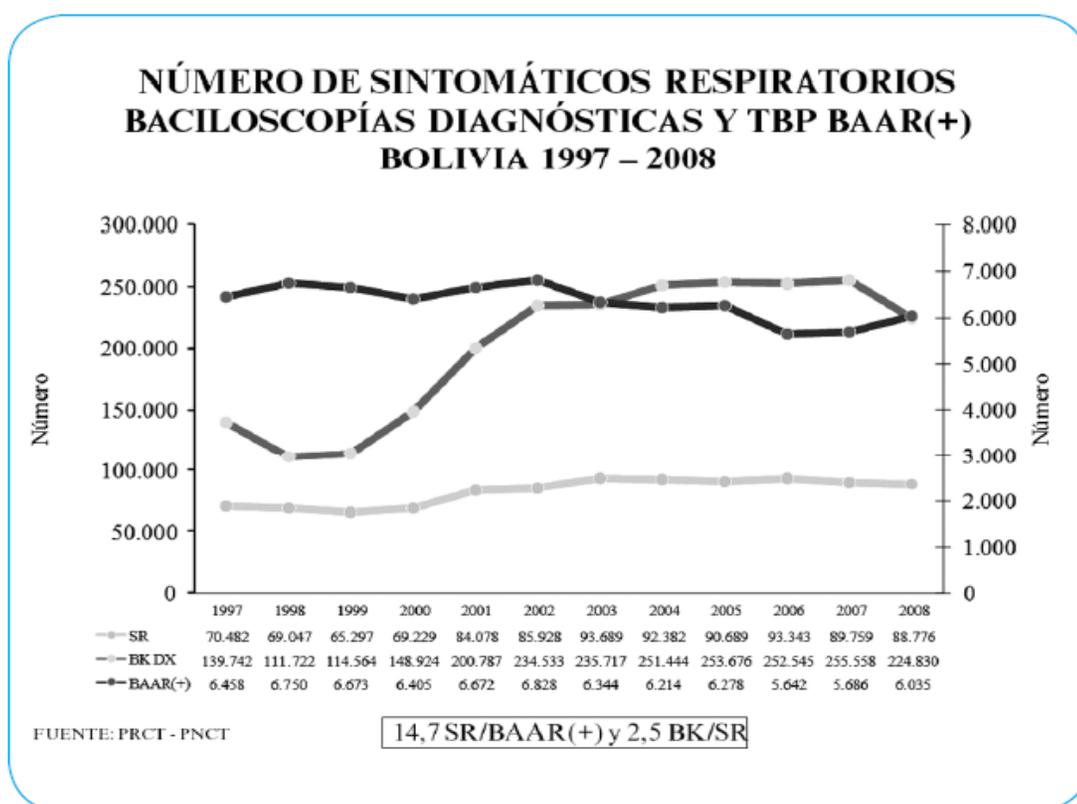


FIGURA 4

La tasa de incidencia de TB TSF en la gestión 2007 fue de 81,9 /100.000 hab. y de 57,9/100.000 de TBP B.A.A.R. (+). ⁽⁵⁾

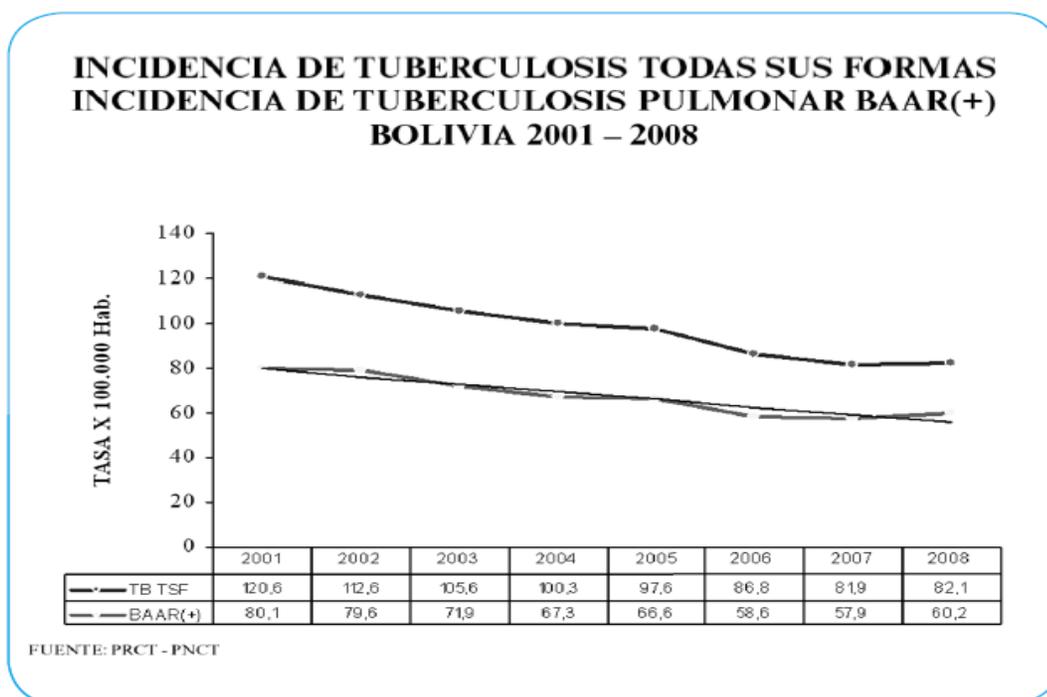


FIGURA 5

Del total de casos de TB TSF, el 81,2% (6.547), fueron casos pulmonares, de los cuales el 70,6% corresponden a TBP B.A.A.R. (+). ⁽⁵⁾

Según el promedio nacional, los departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz y Tarija presentan tasas de incidencia de TBP B.A.A.R. (+) superiores a 57,9/100.000 habitantes, constituyéndose en departamentos en riesgo muy severo (Tasa de incidencia TBP B.A.A.R. (+) por encima de 70/100.000 habitantes). El resto está por debajo de este promedio, catalogados en riesgo severo (Tasa de incidencia TBP B.A.A.R. (+) por debajo de 70/100.000 habitantes), presumiéndose que se debería a una sub-notificación y baja detección de casos. ⁽⁵⁾

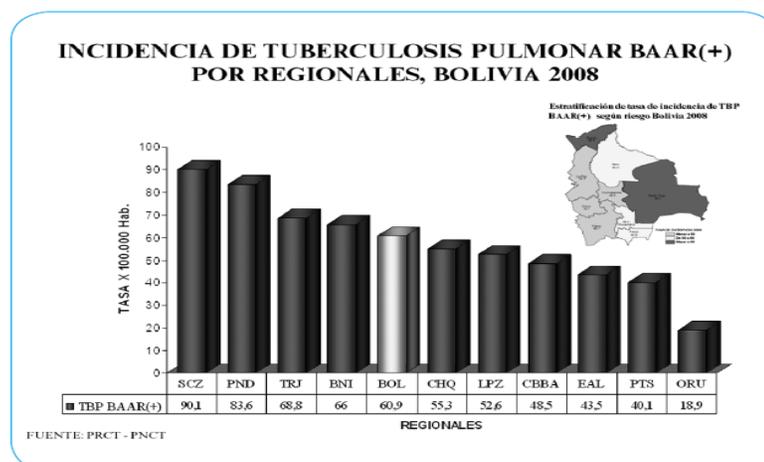


FIGURA 6

Los grupos etáreos en edad productiva y reproductiva (15 a 34 años), así como los mayores de 60 años, presentaron tasas superiores de incidencia a predominio del sexo masculino, con una razón de 1,5 hombres por mujer. ⁽⁵⁾

La tasa de éxito de tratamiento de la cohorte TBP B.A.A.R. (+) para el 2006 presentó un incremento de 2,4 puntos porcentuales, con relación al 2005 (de 80,5 a 82,9%) y un incremento de 0,4 puntos en el porcentaje de abandono (de 5,5% a 5,9%) en ese periodo. ⁽⁵⁾

El último estudio de resistencia inicial y/o primaria -realizado en el ámbito nacional- mostró una disminución tanto a la rifampicina (2,8% en 1996 a 0,5% el 2003), como a la isoniacida (6,8% en 1996 a 4% el 2003), mostrando un mejor seguimiento del tratamiento y observancia del mismo; por lo que se decidió introducir la rifampicina en la segunda fase y acortar el tratamiento en los casos nuevos. ⁽⁵⁾

La responsable del programa admitió que el número de casos de la enfermedad aumentó en años recientes en razón de las condiciones de vida en Bolivia. Esto se puede evidenciar porque, aunque la incidencia nacional es de 112 casos por cien mil habitantes, se debe estratificar. Existen lugares donde esta incidencia asciende a 500 casos por cada cien mil habitantes: Los Yungas, Caranavi, Ichilo, el Chapare y Yacuiba. ⁽⁶⁾

1.1.6 EPIDEMIOLOGÍA DE LA TUBERCULOSIS PULMONAR EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA

La morbilidad por tuberculosis pulmonar BK+ en el departamento tiene un comportamiento descendente desde 1996, alcanzando el nivel más bajo en el año 2007 con 68,8 casos por 100 mil habitantes.

En el año 2007, las tasas más altas del departamento se registran en los municipios Bermejo (167) y Villamontes (100). ⁽⁷⁾

*Morbilidad por Tuberculosis pulmonar (BK positivo).
Departamento de Tarija, 1996-2007*

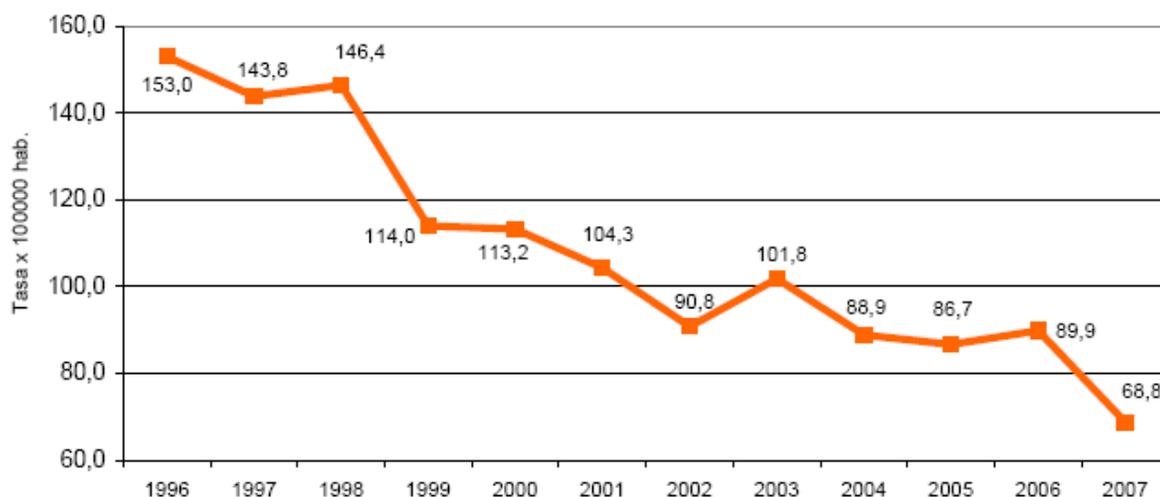


FIGURA 7

El Servicio Departamental de Salud (Sedes) detectó 339 casos nuevos de tuberculosis pulmonar en el departamento de Tarija en la gestión 2008. Esta cifra ubica a Tarija en el tercer lugar en cuanto a la incidencia de tuberculosis en el país. ⁽⁸⁾

La responsable del programa nacional admitió que el número de casos de la enfermedad aumentó en años recientes en razón de las condiciones de vida en Bolivia. Esto se puede evidenciar porque, aunque la incidencia nacional en el año 2005 es de 112 casos por cien mil habitantes, se debe estratificar. Existen lugares donde esta incidencia asciende a 500 casos por cada cien mil habitantes: Los Yungas, Caranavi, Ichilo, el Chapare y Yacuiba. ⁽⁹⁾

De acuerdo a los especialistas la alta tasa de incidencia de tuberculosis en Tarija se debe a que este departamento ha sufrido un crecimiento demográfico lo que aumenta las probabilidades de contagio. Asimismo los habitantes de las ciudades fronterizas son más susceptibles a sufrir de contagios debido al flujo de gente en migración. Peralta indicó que según la media nacional por cada 100.000 habitantes existen 70 personas que padecen tuberculosis. ⁽⁸⁾

El departamento de Tarija tiene 496.988 habitantes de los cuales 339 tienen tuberculosis. Estas cifras dan una incidencia del 68,2 por ciento, lo que convierte al territorio chapaco en el tercer departamento, luego de Pando y Santa Cruz, con más casos de tuberculosis en Bolivia. Sin embargo Peralta se mostró optimista con los resultados del 2008, señalando que el año 2006 Tarija tenía una incidencia de tuberculosos mayor al 72 por ciento. ⁽⁸⁾

Todos los pacientes detectados en Tarija se encuentran recibiendo el tratamiento médico respectivo y gratuito. De acuerdo al galeno Fernando Peralta responsable regional del control de la tuberculosis del Sedes, la ciudad con mayor índice de esta enfermedad es Yacuiba con 109 casos. Luego la provincia Cercado reportó 102 enfermos de tuberculosis. ⁽⁸⁾

En el municipio de Yacuiba, tanto en el área rural como urbana, el total de de enfermos positivos TB B.A.A.R. (+) fueron de 101 casos en la gestión 2008 y en la gestión 2009 129 casos positivos TB B.A.A.R. (+) (fuente: Estadística Gerencia de Red Yacuiba).

1.2 HELMINTIASIS

Los helmintos o gusanos que parasitan en el intestino humano, son importantes agentes de morbilidad y causa de mortalidad en amplias poblaciones de diversas regiones del planeta. ⁽¹⁰⁾

La OMS en el año 2001, a modo de ejemplo, estimó que, a pesar de un notorio subregistro de las helmintiasis intestinales por nematelmintos, habría en el mundo unos 3.800 millones de infectados y se producirían unos 720 millones de casos y 130.000 defunciones anuales por ascaridiasis, tricocefalosis y anquilostomiasis. En relación con

la morbilidad, la cifra estimada por años de vida ajustados por discapacidad (AVAD's), representa una pérdida total de 4.706.000. ⁽¹⁰⁾

Este claro impacto de los helmintos intestinales sobre la salud de la población y de los individuos, queda muchas veces enmascarado por las dificultades diagnósticas dadas por la inespecificidad de los síntomas o la carencia de laboratorios adecuados, por las cargas parasitarias bajas sin expresión clínica o por las dificultades para la consulta médica oportuna por parte del afectado. ⁽¹⁰⁾

No debe dejar de considerarse que estas parasitosis tienen generalmente su mayor prevalencia en población con condiciones epidemiológicas, socio-económicas, culturales y ambientales desfavorables, con restringida accesibilidad a los servicios de atención médica. ⁽¹⁰⁾

En esta revisión sobre la evidencia investigativa entre el decremento en las funciones cognitivas y las infecciones por helmintos intestinales, los parásitos de interés incluyen *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Uncinarias*, llamados geohelmintos porque normalmente pasan parte de su ciclo de vida fuera del hospedero humano, es decir en la tierra, la cual se contamina con huevos embrionados que provienen de la materia fecal de personas infectadas, que luego son ingeridos de forma directa (*Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*) o en forma indirecta a través de la piel (*Uncinaria*). ⁽¹¹⁾

Las infecciones y enfermedades producidas por helmintos en seres humanos son de gran importancia médica en todos los países en desarrollo. Aunque la mortalidad ocasionada por estas infecciones es relativamente baja (en el caso de *Ascaris lumbricoides*, 2 por 100.000 habitantes), la alta prevalencia de estas infecciones constituye un serio problema en salud pública. Las complicaciones no son raras y frecuentemente requieren atención hospitalaria. En muchos países, la mal absorción de nutrientes, la diarrea, la pérdida de sangre, la capacidad menguada de trabajo, la reducida tasa de crecimiento y la alteración de las funciones cognitivas debido a este tipo de infecciones parasitarias constituyen importantes problemas médicos, sanitarios y sociales. ⁽¹¹⁾

1.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

- **Agentes**

Las infecciones intestinales por helmintos que se observan, son producidas fundamentalmente por los siguientes agentes (en orden de frecuencia dentro de cada grupo):

Nematelmintos:

- *Enterobius vermicularis* (oxiuro)
- *Ascaris lumbricoides*
- *Trichuris trichiura* (tricocéfalo)
- *Strongyloides stercoralis*

Platelmintos, Cestodes:

- *Hymenolepis nana*
- *Taenia saginata* (solitaria) ⁽¹⁰⁾

- **Mecanismos de transmisión**

Con referencia a los mecanismos de transmisión, podemos distinguir 3 grupos:

- *Geohelmintos* (formas infectantes en el suelo; penetran por vía oral o transcutánea); *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Hymenolepis nana*, *Strongyloides stercoralis*
- Helmintos de transmisión directa entre personas (ciclo fecal-oral o ano-mano-boca); *Enterobius vermicularis*
- Helmintos transmitidos por carnivorismo (formas infectantes en carne vacuna poco cocida); *Taenia saginata* ⁽¹⁰⁾

- **Aspectos clínicos**

Todas estas enteroparasitosis pueden transcurrir al inicio en forma asintomática, dependiendo tanto de las condiciones del hospedero como del propio parásito, de la carga parasitaria, de los efectos de las migraciones del parásito en el organismo y del tiempo de evolución.

Los síntomas y signos habituales son en general inespecíficos, muchas veces vagos y de difícil definición clínica.

No obstante, estas parasitosis pueden condicionar la vida de las personas afectando su estado nutricional y su desarrollo, alterando sus procesos cognitivos o provocando complicaciones riesgosas. ⁽¹⁰⁾

Las manifestaciones clínicas pueden ser agrupadas en:

Digestivas:

- Alteraciones del tránsito intestinal (incluyendo episodios de diarrea o constipación, muchas veces alternados)
- Dolor abdominal
- Mal absorción de nutrientes

Generales:

- Alteraciones del apetito: anorexia, hábito de pica, hiperorexia
- Disminución de peso
- Detención del desarrollo pondo-estatural

Neurológicas y neuropsíquicas:

- Cefaleas
- Insomnio
- Bruxismo
- Convulsiones
- Alteraciones del comportamiento
- Dificultades del aprendizaje

Alérgicas:

- Prurito anal, vulvar o nasal
- Bronquitis asmátiforme
- Urticarias

Hematológicas

- Anemias carenciales
- Anemias por pérdida

El peso relativo de cada síndrome es diferente de acuerdo al parásito causante. Asimismo, es muy variada la respuesta clínica-patológica de cada individuo parasitado frente a un mismo agente. ⁽¹⁰⁾

Existe fuerte evidencia que permite correlacionar las infecciones por geohelminthos intestinales, en particular la ascariasis y la tricocefalosis, con deficiencias cognitivas que se expresan en bajo rendimiento escolar. Se están desarrollando diversos modelos de intervención para poder valorar en forma más acertada la relación existente entre infección y logros educacionales.

Algunos de estos parásitos determinan complicaciones, muchas veces graves, que pueden provocar la muerte del paciente. ⁽¹⁰⁾

Complicaciones:

- Oclusión intestinal
- Íleo paralítico
- Migraciones ascendentes (esófago, boca, tráquea, fosas nasales, etc.) con posibilidad de asfixia y otras complicaciones
- Perforación intestinal
- Oclusión del esfínter de Oddi, colangiectasia, colangitis supurada, pancreatitis, abscesos hepáticos
- Realojamiento aberrante de helmintos (peritoneo, hígado, riñones, pulmones, etc.)

• **Diagnóstico**

El diagnóstico de las infecciones intestinales por helmintos muchas veces es posible mediante la observación macroscópica de los helmintos, o de parte de los mismos, cuando son expulsados con las heces. Este reconocimiento frecuentemente lo realiza el propio parasitado, un familiar u otro allegado, aunque siempre es conveniente la comprobación por parte del médico u otro personal de salud entrenado. ⁽¹⁰⁾

El coproparasitario reúne un conjunto de métodos para la observación macroscópica y microscópica de las heces, incluyendo métodos de concentración de los elementos parasitarios y coloraciones específicas, que permiten poner en evidencia a huevos, larvas y helmintos adultos. Asimismo permite identificar otros parásitos intestinales (trofozoítos y quistes de protozoarios). ⁽¹⁰⁾

La espátula adhesiva es el método de elección para el diagnóstico de oxiuros, permitiendo recoger e identificar los huevos puestos en el margen anal del paciente.

Los métodos paraclínicos de elección para el diagnóstico de las helmintiasis intestinales son el examen coproparasitario y la espátula adhesiva.

Ambas técnicas deben ser realizadas en forma seriada para aumentar las posibilidades del diagnóstico. El coproparasitario, al menos tres veces, con frecuencia semanal. La espátula adhesiva debe ser empleada durante tres días consecutivos. ⁽¹⁰⁾

1.2.2 MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS HELMINTOS

Nemátodos

Gusanos redondos, son cilíndricos, tienen simetría bilateral, tienen una cutícula exterior y un pseudocele que contiene todos los sistemas (digestivo, excretor, nervioso y reproductivo). Los nemátodos presentan dimorfismo sexual. Se adquieren usualmente por ingestión o penetración de la piel de las formas larvarias del suelo.

El estadio de diagnóstico de los helmintos son huevos o larvas (*S. stercolaris*) ⁽¹²⁾

Algunos criterios para reconocer los huevos de helmintos son:

- Tamaño
- Forma
- Grueso de la cubierta
- Estadío de desarrollo al salir del cuerpo
- Otras estructuras: presencia de opérculo, espinas, etc.

Uncinaria

➤ **Huevo** elipsoide, mide de 60 a 70µm.

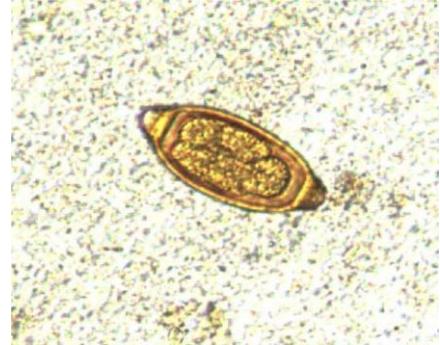
Presenta una cubierta delgada, incolora y refringente, conteniendo una materia finamente granulosa grisácea, dividida en 4 a 8 blastómeros, cada uno de los cuales tienen una zona clara redondeada que representa el núcleo.



➤ Los huevos de *Necator americanum* y *Ancylostoma duodenale* son idénticos morfológicamente por lo que para distinguir la especie se debe examinar al adulto. ⁽¹²⁾

Trichuris trichiura

- **Huevo** de color café, alargado con prominencias polares translúcidas. Miden 50 x 25 μm . La cubierta externa es gruesa
- **Presenta** membrana vitelina más fina que contienen una célula de protoplasma granuloso que da lugar al embrión que sale por el tapón mucoso en los polos. ⁽¹²⁾



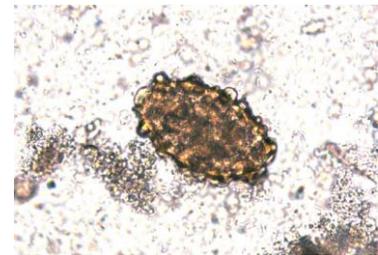
La hembra mide de 4 a 5 cm, la porción posterior gruesa es arqueada. El macho mide de 3 a 4 cm, su porción posterior se encuentra enroscada.

Ascaris lumbricoides

- **Huevo fértil**, con su cubierta albuminosa gruesa, mamelonada y una membrana interna lisa, incolora y refringente. Se puede ver el desarrollo y algunas veces la larva en el interior.



- El huevo es elíptico, mide de 50 a 75 μm de largo por 40 a 60 μm de ancho. ⁽¹²⁾
- **Huevo no fecundado** es elíptico, de tamaño variable, en general más grande que los fértiles. Se desarrollan en el interior de las hembras cuando no hay machos presentes.
- La cubierta es más gruesa y tiene granulaciones refringentes de lecitina, parecidas a gotas de grasa que ocupan totalmente el huevo. ⁽¹²⁾
- **Larva** de *Ascaris lumbricoides* saliendo del huevo.
- Los huevos de *Ascaris lumbricoides* son muy resistentes. Pueden sobrevivir y seguir madurando aún en formalina al 10%.



Adultos *Ascaris lumbricoides*

- De color rosado cuando están vivos, tienen forma cilíndrica con extremos adelgazados, el macho mide de 15 a 17 cm de largo por 3 mm de grosor, la hembra de 20 a 25 cm por 5 mm de grosor. ⁽¹²⁾

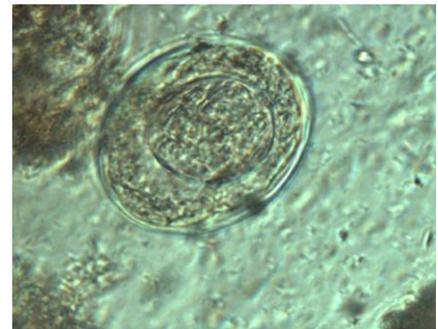


Céstodos

Gusanos planos, la forma adulta se adquiere por ingestión de la forma larvaria. El adulto consiste en una serie de unidades llamadas proglótides que se desarrollan a partir del escolex. Los proglótidos contienen los órganos reproductores que al madurar producen los huevos. El hospedero intermediario tiene las formas larvarias que adquiere por ingestión de los huevos. Los humanos pueden servir como hospederos intermediarios y definitivos para infecciones por *Hymenolepis nana* y *Taenia solium*. ⁽¹²⁾

Hymenolepis nana

- Huevo esférico con doble cubierta externa que mide de 47 x 36 μm .
La cubierta interna mide 23 x 28 μm que encierra una oncósfera (los tres pares de ganchos son apenas visibles).
- Los característicos filamentos polares de esta especie también son apenas visibles en el espacio entre las membranas interna y externa en las posiciones 3 y 9 del reloj. ⁽¹²⁾



Hymenolepis diminuta

Los huevos son esféricos, con doble cubierta, de color café y embrión hexacanto. Miden de 60 a 80 μm de diámetro. ⁽¹²⁾

Taenia solium

Los huevos miden de 26 a 30 por 30 a 40 μm , de pared gruesa, opaca, parda radiada y refringente. En su interior contiene un embrión hexacanto. ⁽¹²⁾

Taenia solium

- La tenia adulta mide 2 a 8 hasta 12 mts de largo y puede tener 800 a 2.000 proglótides según la especie.
- Los proglótidos grávidos contienen los órganos sexuales y producen los huevos. Es posible distinguir la especie de *Taenia* por el número de ramificaciones del útero y por su forma.
- El escolex posee 4 ventosas y dos coronas de ganchos en *T. solium*. En *T. saginata* posee solamente 4 ventosas. ⁽¹²⁾

1.2.3 MECANISMOS INMUNOMODULADORES DE HELMINTOS

En 1986, Mosmann *et al.* inician un concepto revolucionario en inmunología al dividir las células T cooperadoras (Th) en dos poblaciones según los perfiles de citocinas implicadas. El papel de las células Th1 y Th2 ha llegado a constituir un dogma, con las afirmaciones categóricas que actualmente aparecen en libros de Inmunología, en las que las respuestas mediadas por células Th1 acaban con parásitos intracelulares y respuestas Th2 eliminan los extracelulares. Según Allen y Maizels, sería importante no establecer afirmaciones tan categóricas dentro del tipo de respuesta Th1 o Th2 y, en lugar de esto, considerar la existencia de mecanismos superpuestos implicados en la defensa inmunitaria mediante citocinas individuales y las rutas efectoras que son inducidas. ⁽¹³⁾

Las infecciones por helmintos han proporcionado algunas de las más claras evidencias del paradigma Th1/Th2 aplicado al sistema inmunitario humano. Clones de células T específicos de nematodos aislados de individuos sanos generan citocinas del patrón de respuesta Th2, mientras que clones de células T contra antígenos bacterianos de los mismos individuos producen citocinas de respuesta Th1. Pacientes con esquistosomiasis o filariasis también muestran abundantes células T circulantes semejantes a una respuesta Th2 frente a los antígenos parasitarios. Consecuentemente con estas observaciones, el aumento del número de mastocitos y eosinófilos, así como las altas concentraciones de IgE e IgG4 son característicos de los individuos infectados por helmintos. Se desconoce si la respuesta Th2 tras la infección por helmintos es beneficiosa para el hospedador o para el parásito. Esta cuestión merece un cuidado

interés debido a que la IgG4 puede bloquear los mecanismos mediados por IgE, aunque ambos isotipos están promovidos por el mismo tipo de citocinas Th2. ⁽¹³⁾

Las demostraciones de que los eosinófilos y la IgE pueden matar parásitos *in vitro* ha provocado la extendida creencia de que estas respuestas Th2-dependientes son principalmente responsables de la destrucción de grandes parásitos extracelulares. ⁽¹³⁾

Sin embargo, *in vivo* tiene lugar una notoria contradicción. En la mayoría de las infecciones por helmintos aparecen grandes cargas de parásito a pesar de las abundantes respuestas Th2 y la evidencia directa, *in vivo*, del papel de los eosinófilos, IgE o mastocitos para controlar la infección por helmintos es escasa. ⁽¹³⁾

Existen dudas sobre si la interleucina 4 (IL-4) es crucial en el control de las infecciones por helmintos. Experimentos *in vivo*, con anticuerpos neutralizantes de IL-4, han mostrado que la expulsión del gusano es dependiente de la IL-4 durante la infección con *Trichuris muris*. No se requiere IL-4 para la expulsión en otras infecciones por helmintos intestinales, pero tiene un impacto importante sobre la intensidad de la infección y la producción de huevos. A pesar del aparente papel de la IL-4 en estas infecciones intestinales, ha sido muy difícil demostrar que el clásico fenotipo asociado con las respuestas Th2 sea responsable de los efectos perjudiciales sobre los parásitos. ⁽¹³⁾

Es posible que la IL-4 esté actuando sobre una población de células existente (para inducir peristaltismo o producción de mucus, por ejemplo) y que la IL-4 derivada de la activación de linfocitos Th2 sea un efecto colateral de la infección. ⁽¹³⁾

La IL-4 administrada directamente causa la expulsión del gusano *Nippostrongylus* en ratones SCID infectados, lo que demuestra que la IL-4 puede actuar independientemente de la respuesta inmune adquirida. ⁽¹³⁾

La complejidad del paradigma Th1/Th2 es igualmente bien ilustrada en esquistosomiasis, donde estudios en humanos y ratón han originado diferentes conclusiones concernientes a las respuestas Th2 en la inmunidad protectora. En humanos, correlaciones epidemiológicas sugieren que IgE y eosinofilia pueden ser la clave de la inmunidad protectora. En el ratón, sin embargo, varios estudios han indicado

que la vacunación efectiva requiere células efectoras que secreten interferón gamma (IFN-g) para la destrucción del parásito. Estudios en ratones han sugerido, incluso, que respuestas Th2 e IgE son beneficiosas para el parásito y, en realidad, aumentan la infección. ⁽¹³⁾

1.2.4 EPIDEMIOLOGÍA DE LA HELMINTIASIS

Las enfermedades infecciosas y las infecciones de vías gastrointestinales incluyendo a las infecciones por parásitos, son las primeras causas de muerte a escala mundial al final del milenio. Existiendo un promedio de 17 millones de muertes por diarrea al año, las infecciones por helmintos intestinales y protozoos, están entre las infecciones más comunes alrededor del mundo. ⁽¹⁴⁾

La Organización Mundial de la Salud ha estimado que cerca de 3,5 billones de personas están afectados. Mundialmente, las parasitosis intestinales afectan principalmente a los niños de países en desarrollo y se estima que unos 1000 millones de habitantes están infectados con *Ascaris lumbricoides*, otros tantos con *Uncinarias*, 500 millones con *Trichuris trichura*, un número similar con amebas y 200 millones con *Giardia lamblia*. Del billón de personas infectados por *Ascaris lumbricoides* más de dos millones de casos agudos clínicos se presentan por año y de estos se estima que 65.000 muertes son atribuidas directamente a *Trichuris trichura*, y otras 60,000 muertes por *Ascaris lumbricoides*. ⁽¹⁴⁾

Las infecciones y enfermedades producidas por helmintos en seres humanos son de gran importancia médica en todos los países en desarrollo. Aunque la mortalidad ocasionada por estas infecciones es relativamente baja (en el caso de *Ascaris lumbricoides*, 2 por 100.000 habitantes), la alta prevalencia de estas infecciones constituye un serio problema en salud pública. El cual se deberá afrontar a nivel Nacional como uno de los primeros pasos para el mejoramiento del Sistema de Salud Pública, tratando de abatir aún más las estadísticas y revirtiendo dichos resultados para poder obtener un bienestar común. ⁽¹⁴⁾

La epidemiología de estas parasitosis se encuentra favorecida directamente con factores ecológicos, socioeconómicos y culturales. Como se sabe las Helmintiasis son

buenos indicadores de pobreza extrema, así como de mala nutrición en comunidades donde ambos coexisten. ⁽¹⁴⁾

La frecuencia de parasitosis en el mundo es alta sobre todo en países que están en vías de desarrollo teniendo condiciones propicias para multiplicarse. ⁽¹⁴⁾

1.2.4.1. EN AMERICA LATINA

En los últimos 40 años la prevalencia de las helmintiasis intestinales humanas en el mundo y en A. Latina se ha mantenido sin variaciones significativas. En nuestro continente 200 millones de personas, es decir el 50% de la población, se encuentra poliparasitado por vermes intestinales: 41% por áscaris, 38,8% por tricocéfalos, 23,7% por *uncinarias*, 7,2% por *estrongiloides*, 5% por *Hymenolepis nana* y 0,6% por *Taenia solium* o *Taenia Saginata*. Entre los factores que explican ésta alta prevalencia en A. Latina figuran: ⁽¹⁵⁾

- 1) Alto crecimiento demográfico (2,4% anual entre 1975-1980);
- 2) Deficiente saneamiento ambiental (en los últimos años en todas las grandes ciudades han surgido tugurios misérrimos carentes a toda infraestructura sanitaria básica; en 5 países menos del 15% de la población rural cuenta con agua potable, 50% de la población urbana carece de sistema de eliminación de excretas o éste no reúne las condiciones mínimas y en población rural más del 95% de la del Perú y Bolivia, 90% del Ecuador, 83% de Guatemala y 75% de Colombia y Brasil carecen de éste servicio);
- 3) Mala calidad de vida (A. Latina con un crecimiento económico anual de 1,5%, 61,0% de inflación: 11,8% de desempleo y un intercambio comercial entre 1980-1985 de menos de 14,7%, carece de recursos económicos para las necesidades mínimas de los habitantes). Estos factores junto al bajo nivel cultural de la población, contribuyen al subdesarrollo y, como consecuencia, a la alta frecuencia de helmintos intestinales. Si bien la inmensa mayoría de las personas parasitadas sólo están infectadas, existe un 5-15% de la población que presenta síntomas por estos vermes. Cerca de 20 millones de latinoamericanos enferman y más de 10 mil fallecen al año por ésta causa. Los helmintos intestinales afectan el desarrollo por la diarrea, desnutrición y

anemia que originan. Como en general la sintomatología que ocasionan es inespecífica, para certificar el diagnóstico se debe recurrir al laboratorio. El tratamiento selectivo, junto a una adecuada educación sanitaria, permite controlar estas infecciones mientras mejora el nivel de vida necesario para poder erradicarlos. ⁽¹⁵⁾

1.2.4.2. EPIDEMIOLOGÍA EN BOLIVIA

En Bolivia existen aproximadamente 17 especies de parásitos como productores potenciales de infección intestinal humana, de los cuales cinco corresponden a protozoos y otros doce a helmintos. ⁽¹⁶⁾

Como en Bolivia la información no estaba sistematizada, en el presente trabajo los autores seleccionan los datos registrados en revistas médicas, tesinas, tesis de grado con su selección crítica para disminuir factores de error y lograr la mejor aproximación posible a la problemática de las enteroparasitosis. ⁽¹⁶⁾

En general las helmintiasis se pueden evidenciar en el lactante menor, con índices que se incrementan hacia la edad escolar y menor infestación en la adolescencia, y finalmente puede ser mayor en adultos mayores. No existen trabajos que discriminen esta prevalencia en la totalidad de grupos de edad y generalmente el universo de estudio solo incluye a niños. ⁽¹⁶⁾

Ascaris. En cuanto a estos nematodos intestinales se los reconoce como los más prevalentes, con estudios realizados en el altiplano que le adjudican una prevalencia del 1,4% al 8,9%, en los valles de 5,0% a 83,0% y en las zonas tropicales, del 15,0% al 96,0%. ⁽¹⁶⁾

Uncinariasis (Anquilostomiasis). Ocupa una posición intermedia siendo segundo o tercero en la prevalencia dependiendo de la zona geográfica, con tasas de prevalencia muy amplias: de 1% a 84%). ⁽¹⁶⁾

El trabajo realizado en 14 poblaciones rurales del departamento de Tarija, entre 374 a 2122 m.s.n.m., con un universo de 1.819 personas, mostró una positividad para *Anquilostomideos* del 16%. ⁽¹⁶⁾

Estrongiloidiasis. En apariencia es el nematodo intestinal menos prevalente, aunque es necesario considerar que el diagnóstico rutinario en los laboratorios de Bolivia, se basa en el examen directo que es poco sensible y rara vez se utiliza la técnica de Baermann para el diagnóstico de este parásito, favoreciendo un eventual sesgo. Solo se dispone de datos de zonas tropicales donde sería prevalente hasta el 25% de sus habitantes. ⁽¹⁶⁾

Enterobiasis u Oxiuriasis. Si bien está ampliamente distribuida en el territorio nacional, existen ciertos grupos mayormente pediátricos donde prevalece la *oxiuriasis* e inclusive se propician reinfecciones. Todavía no hay muchos servicios que utilicen en forma rutinaria, la técnica de Graham (Scotch Test) para el diagnóstico de estas parasitosis, por lo que la prevalencia informada debe interpretarse con prudencia (de 0 hasta 37%). ⁽¹⁶⁾

Teniasis y cisticercosis. Bolivia, junto a Perú y México, son los países de mayor prevalencia de esta parasitosis; la cisticercosis depende del fecalismo humano y es un índice revelador de las malas condiciones de saneamiento básico y de educación de la población, teniendo mayor impacto en zonas rurales deprimidas; la prevalencia de teniasis en nuestro país es de hasta 8,7% en el Altiplano, de 1,6% a 4,3% en los Valles y hasta 4,3% en el trópico. ⁽¹⁶⁾

Himenolepiasis. Se indica que es el cestodo intestinal más frecuente en nuestro medio, con tasas de prevalencia media de 4%. ⁽¹⁶⁾

1.3. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA TB Y DE LA HELMINTIASIS

1.3.1 ASPECTOS FÍSICO GEOGRÁFICOS DE BOLIVIA

Bolivia ocupa la parte central de Sur América, entre los meridianos 69° 38' y 57° 26' de longitud occidental y los paralelos 9° 39' y 22° 53' de latitud sur, con una extensión territorial de 1.098.581 km². El país se divide políticamente en 9 departamentos, 112 provincias y 314 municipios. El último censo nacional de población y vivienda, realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) consigna 8,3 millones de personas para el año 2001 y una proyección de 9 millones para el año 2005. ⁽¹⁶⁾

En su extensión geográfica cuenta con 66 ecosistemas físico geográficos repartidos en tres pisos ecológicos:

* **Zona Andina o Altiplánica** (16% del territorio nacional): que comprende una zona montañosa con una altura entre 2.800 a 4.000 m.s.n.m, con clima frío, una temperatura que oscila entre menos 4° C a 18° C; una precipitación pluvial de 90 mm; con una humedad relativa de 30 a 42 %, y donde se concentra el 42% de la población total boliviana. ⁽¹⁶⁾

* **Zona de los Valles interandinos orientales del norte, centro y sur** (19% del territorio nacional): con una zona intermedia entre las montañas y la Amazonía, con altitudes alrededor de 1.000 a 2.800 m.s.n.m., con clima templado, con temperaturas variables de 5 a 25° C.; con una humedad relativa de 35 a 60%, y un 29% de la población total que habita en esta zona. ⁽¹⁶⁾

* **Zona de los llanos o Amazonía** (65% del territorio nacional): que comprende una zona tropical de los llanos o amazonia, con altitud menor a 1.000 m.s.n.m., una pluviosidad anual de 900 mm, clima cálido, con temperatura promedio de 26° C, una humedad del 90% y donde habita el restante 29 % de la población boliviana. ⁽¹⁶⁾

El 62% de la población reside en asentamientos de 2.000 o mas habitantes (población urbana); 5.165.000 de los habitantes viven en áreas urbanas y 3.109.000 en áreas rurales; en cuanto al género, son mujeres (50,2%) y son hombres (49,8%).

Bolivia es considerado como uno de los países menos densamente poblados, con una tasa de crecimiento anual promedio de tan solo 2,7%. ⁽¹⁶⁾

1.3.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS DEL DEPARTAMENTO

El departamento de Tarija fue creado por D.S. de 24 de septiembre de 1831. Actualmente está subdividido en 6 provincias y 11 municipios. ⁽⁷⁾

Se encuentra situado en el Sur del territorio boliviano entre los 21° 32' de Latitud Sur y los 67° 5' de Longitud Oeste. Con una superficie de 37.623 Km² (3% del territorio nacional) es el departamento más pequeño en extensión a nivel nacional. ⁽⁷⁾

Limita al Norte con el departamento de Chuquisaca, al Sur con la República Argentina, al Este con la República del Paraguay y al Oeste con el departamento de Potosí. ⁽⁷⁾

Mortalidad general

Debido a las deficiencias en el registro de los datos de mortalidad, aun se mantiene un alto nivel de subregistro. En los años 2004 y 2005 ha mejorado la información registrada y consolidada del certificado medico de defunción, pero se mantienen errores de llenado que afectan su calidad, especialmente la identificación adecuada de las causas de muerte. ⁽⁷⁾

Proporcionalmente se observa un incremento del peso de las enfermedades cardiovasculares y enfermedades transmisibles. Por el contrario disminuye la proporción de muertes debidas a causas externas y neoplasias y tumores. ⁽⁷⁾

Se procesaron un total de 816 certificados de defunción, los resultados por grupos de causas, **muestran un primer lugar para las causas externas** con 139 defunciones representando el 17,0% del total, dentro de este grupo existe mayor número de defunciones por exposición a factores no especificados, accidentes de vehículo de motor, persona lesionada en accidente de transito, ahogamiento y sumersión, agresión por ahorcamiento estrangulamiento y sofocación, agresión con objeto cortante; **el segundo lugar, corresponde a enfermedades del sistema circulatorio** con 13,5%, en éste capítulo se presenta más defunciones por insuficiencia cardiaca, accidente vascular encefálico agudo y hemorragia intraencefálica; **el tercer lugar enfermedades infecciosas y parasitarias** con 11,8% analizando este capítulo se tiene en primer lugar a las defunciones debidas a enfermedad de Chagas, tuberculosis respiratoria, diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso; **en cuarto lugar tumores neoplasias** con 11,8% en este capítulo existe mayor número de cáncer de vías biliares, próstata, estomago y cuello uterino; **en quinto lugar ciertas afecciones originadas en el periodo peri natal**, éste capítulo corresponde a muerte fetal de causa no especificada, trastornos relacionados con la duración corta de la gestión y con bajo peso al nacer, dificultad respiratoria del recién nacido y feto y por último recién nacido afectados por complicaciones maternas del embarazo. ⁽⁷⁾

1.3.3 SISTEMA DE SALUD: ESTRUCTURA Y RECURSOS

Establecimientos por municipios y redes de salud, 2007

Código municipio	Municipio	Nivel de atención			TIPO DE ESTABLECIMIENTO				TOTAL	Red de Salud
		1er	2do	3er	Puesto	Centro	Hospital Básico	Hospital General		
060101	Tarija	36	4	2	8	28	4	2	42	Tarija
060201	Padcaya	21	0	0	17	4	0	0	21	Padcaya
060202	Bermejo	10	3	0	1	9	3	0	13	Bermejo
060301	Yacuiba	13	4	0	4	9	4	0	17	Yacuiba
060302	Caraparí	12	0	0	9	3	0	0	12	Caraparí
060303	Villamontes	22	1	0	16	6	1	0	23	Villamontes
060401	Uriondo	8	0	0	5	3	0	0	8	Uriondo
060402	Yunchará	7	0	0	6	1	0	0	7	M. Iscayachi
060501	San Lorenzo	14	0	0	9	5	0	0	14	San Lorenzo
060502	El Puente	10	0	0	7	3	0	0	10	M. Iscayachi
060601	Entre Ríos	24	0	0	18	6	0	0	24	Entre Ríos
Totales		177	12	2	100	77	12	2	191	

1.3.4 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN DE YACUIBA

En el Departamento de Tarija (al sur de Bolivia), se encuentra la ciudad de Yacuiba, capital de la Provincia Gran Chaco, conocida antiguamente por las etnias originales guaraníes como la "Aguada de la pavas" (Yacuy-Ighba).⁽¹⁷⁾

La ciudad está situada a sólo 3 km de la frontera con Argentina, al norte de San José de Pocitos (en la misma línea fronteriza) y Prof. Salvador Mazza (ya en la provincia argentina de Salta). Estas tres poblaciones prácticamente conforman un conurbano que muestra un gran desarrollo en estos últimos años.⁽¹⁷⁾

Yacuiba (con más de 100.000 habitantes), es una pujante ciudad terciaria que cuenta con un importante movimiento comercial por efecto de su estratégica ubicación fronteriza, encrucijada de corredores viales de importancia continental y que se vislumbra como una futura ciudad de servicios del MERCOSUR.⁽¹⁷⁾

Superficie: La Primera Sección de la Provincia Gran Chaco cuenta con una superficie de 5.267 Km².

Límites: Limita al norte y oeste con la Tercera Sección, a través del río Pilcomayo; al oeste con Caraparí, a través de la serranía Aguara Güe y al sur con la República Argentina.

Clima: El clima del Chaco por lo general es seco y caluroso, con una evaporación intensiva. Las temperaturas oscilan entre los 43° y los 7° C los veranos son muy calurosos.

Fisiografía: El área del municipio de Yacuiba se distribuye en dos paisajes fisiográficos: Las Serranías y la Llanura Chaqueña.

Precipitaciones: Media Anual de 1.136,6 mm.

Altitud: Entre 620 y 680 metros sobre el nivel del mar.

Población: La ciudad de Yacuiba cuenta con una población aproximada de 100 mil habitantes.

Economía: La economía de nuestra Primera Sección se caracteriza: Economía de comercio (Compra – Venta) y Economía rural (Sector Agrícola, Ganadero y Explotación del gas).

Aspectos socio económicos.-

El acceso a servicios básicos, educación, la calidad de la vivienda, el ingreso municipal per cápita y otros indicadores son factores determinantes para el estado de salud de los grupos humanos.

Condiciones de la vivienda

Código Municipio	Municipio	Total Hogares	Calidad de la vivienda (%)		
			Baja o mala	Media o regular	Alta o buena
060301	Yacuiba	18.250	9,9	53,8	36,3

La mala situación de vivienda en algunas zonas al interior del territorio, puede ser un factor importante en la ocurrencia de la Enfermedad de Chagas, dado que, conjuntamente con otras condiciones se mantiene la presencia del vector transmisor de esa enfermedad. ⁽⁷⁾

El porcentaje de viviendas de mala o baja calidad (de acuerdo a la categorización del INE) sobre el total de viviendas. En Yacuiba es de 9,9%.

El índice de hacinamiento representado muestra la cantidad promedio de personas que duermen en una habitación. En Yacuiba es de 25%.

En Yacuiba 75,3% hogares cuenta con servicio de energía eléctrica. ⁽⁷⁾

Procedencia del agua para consumo humano

Código Municipio	Municipio	Total Hogares	Procedencia del agua para beber y cocinar (%)				
			Cañería de red	Carro repartidor	Pozo o noria	Rio vertiente	Otra fuente
060301	Yacuiba	18.250	85,9	0,6	8,1	3,2	2,3

El % hogares con agua potable en Yacuiba es de 86,3

Disponibilidad de baño y tipo de sistema de desagüe.

Código Municipio	Municipio	Total Hogares	Tipo de desagüe del baño, o letrina				
			% Alcantarilla	% Cámara séptica	% Pozo o superficie	% Hogares con baño	% Hogares sin baño
060301	Yacuiba	18.250	40	5,2	41,4	86,6	13,4

Disponibilidad de baño: Tipo de desagüe del baño, o letrina 86,6 %

Combustible doméstico: Tipo de combustible más utilizado para cocinar (%)
72,4 % utiliza gas en Yacuiba.

Educación: Tasa de analfabetismo en la población a partir de los 15 años 10,5% de analfabetismo.

Pobreza: Porcentaje de población en condiciones de pobreza: 48,8.

Índice de Desarrollo Humano: Valor y ranking municipal del IDH-2005.

"El Índice de Desarrollo Humano es un indicador combinado que mide el estado de bienestar de una población tomando en cuenta tres elementos de la vida humana: esperanza de vida, analfabetismo e ingreso per cápita ajustado. Cuanto más se acerca a 1, muestra un mayor bienestar de la población" (CODEPO). 0,662

El Ranking del IDH Municipal representa la posición relativa que cada municipio ocupa en la lista de municipios, de acuerdo al valor de su IDH.

Ingreso per cápita anual Yacuiba: Bs. 372.- gestión 2006 y Bs. 545.- gestión 2007. Para el cálculo del ingreso per cápita municipal se tomaron en cuenta los ingresos municipales por Coparticipación Tributaria, IDH y HIPC II, y la población total proyectada para cada municipio en el año correspondiente. ⁽⁷⁾

1.3.5 SITUACIÓN DE SALUD Y CONDICIONES DE VIDA

Este capítulo del atlas muestra datos elaborados con base en variables relacionadas a las condiciones de vida de la población y variables de salud. ⁽⁷⁾

El Índice de Salud Municipal (ISM) puede tomar valores entre 0 (mínimo) y 1 (máximo). Los índices que más se acercan a 1 representan una mejor situación relativa de salud, y los índices que más se acercan a 0 representan una peor situación relativa de salud. ⁽⁷⁾

Esta clasificación se basa en valores obtenidos por su índice, de acuerdo a la siguiente distribución por cuartiles:

- Muy Bajo: 0,000000 a 0,250000
- Bajo: 0,250001 a 0,500000
- Medio: 0,500001 a 0,750000
- Alto: 0,750001 a 1,000000

Yacuiba en el año 2007 el valor de ISM es de 0,654158 encontrándose en la categoría de situación de salud medio.

En el municipio de Yacuiba la cobertura de vacunación (Antipolio, Pentavalente, SRP y BCG) fue bajo (53,6%). ⁽⁷⁾

JUSTIFICACIÓN.-

La prevalencia de la enfermedad de Tuberculosis Pulmonar se encuentra en índices notablemente significativos en la Provincia Gran Chaco de Yacuiba del departamento de Tarija.

Al igual que la TB, los problemas socioeconómicos tales como la inmigración, los niveles de desnutrición, el desempleo y el hacinamiento, entre otros, son los principales causantes de las parasitosis a nivel local; al mejorar dichas situaciones mediante la educación y la higiene de la población se puede minimizar los riesgos a la salud pública.

Por esta razón y de igual manera podemos aseverar que las parasitosis intestinales, entre ellos la presencia de helmintos, también presentan prevalencias altas en este municipio, por encontrarnos en una zona tropical donde el clima es favorable para la helmintiasis, tal motivo nos compromete a realizar estudios de este tipo donde podemos determinar y confirmar nuestra hipótesis: que la presencia de helmintos intestinales favorece a ser un factor de riesgo en la activación y desarrollo de la enfermedad de TB; tomando en cuenta que esta zona es endémica para ambas infecciones.

Algunas revisiones bibliográficas y estudios de investigación han sugerido que las respuestas inmunológicas al frecuente reto de helmintos parásitos pueden influir en las tasas de infección de la TB. Además, es probable que la eficacia de las vacunas antituberculosas sea afectada en estas condiciones. Conociendo estos estudios realizados en otros lugares con características similares a nuestra región determinaron que la parasitosis por helmintos influye en el organismo humano, a nivel de la inmunidad, es decir que existe una disminución inmunitaria, especialmente a nivel celular siendo un factor de riesgo para activar la TBP.

Teniendo en cuenta todos estos factores, el presente estudio se realiza con la finalidad de contribuir con información relevante que pueda servir a las instituciones en salud y a partir de éstas, tomar medidas preventivas y de control en lo referente a helmintiasis en el Municipio de Yacuiba.

HIPÓTESIS Y OBJETIVO

HIPÓTESIS.-

La presencia de Helmintos es un factor de riesgo para la enfermedad de Tuberculosis Pulmonar.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre helmintiasis intestinal y Tuberculosis en pacientes B.A.A.R. positivos en el Hospital Rubén Zelaya - Yacuiba, entre los periodos octubre 2009 – septiembre 2010.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✓ Determinar la prevalencia de la Helmintiasis intestinal en pacientes TB del Hospital Rubén Zelaya de Yacuiba y dos controles sanos que conviven con el paciente enfermo, en una zona endémica para ambas infecciones.
- ✓ Determinar cohorte para evaluar el éxito del tratamiento de los pacientes con tuberculosis pulmonar BAAR (+) casos nuevos.

MATERIAL Y MÉTODOS

MODELO DE ESTUDIO

El presente estudio es analítico de Casos y Controles, el que nos permite hacer un estudio retrospectivo de los pacientes diagnosticados con B.A.A.R. (+).

POBLACIÓN DE ESTUDIO

El estudio incluyó a 297 pacientes de 0 a más de 65 años, del programa de tuberculosis del Hospital Rubén Zelaya de Yacuiba en el periodo de octubre 2009 hasta septiembre 2010. Nuestro trabajo estará centrado en los pacientes que fueron diagnosticados con B.A.A.R. (+); con sus respectivos controles.

Selección de la muestra

Caso: Se denominara caso a toda persona con la condición particular o enfermedad que es objeto de estudio, diagnosticado en el programa de TB. Es todo

paciente con síntomas de la enfermedad con diagnóstico confirmado por medios bacteriológicos, radiológicos o histopatológicos.

Control: Se denominara control al individuo en el cual la condición o enfermedad de interés no está presente, libres de signos y síntomas de tuberculosis que convivan los últimos 12 meses con el paciente enfermo de estudio, que se utiliza para compararse con los casos.

Criterios de inclusión y exclusión

Incluidos. Personas que asisten al programa de TB del Hospital Rubén Zelaya de Yacuiba, niños y adultos de ambos sexos diagnosticados, pacientes positivos con B.A.A.R. positivo de la ciudad de Yacuiba el periodo de estudio corresponde a octubre 2009 hasta septiembre 2010.

Excluidos

- ✓ Todos los que no asistieron al programa de TB
- ✓ Pacientes que presentaban la enfermedad y que no se pudieron recolectar las muestras de Heces Fecales, para realizar la búsqueda de Helmintos en los métodos de diagnostico respectivo.

Perdidos.- No quisieron participar del estudio, pero fueron diagnosticados enfermos tuberculosos por el Programa de TB.

VARIABLES

VARIABLES de estudio

- ✓ Pacientes con Tuberculosis Positivo.
- ✓ Pacientes con helmintiasis positivo.

Cómo se define:

TUBERCULOSIS

La tuberculosis es una infección bacteriana crónica causada por *Mycobacterium tuberculosis* que histológicamente se caracteriza por la formación de granulomas.

Habitualmente, la enfermedad se localiza en los pulmones, pero puede afectar prácticamente a cualquier órgano del cuerpo humano.

HELMINTIASIS

Las helmintiasis son enfermedades parasitarias en las que una parte del cuerpo esta infestada de gusanos, como lo son las lombrices intestinales, solitarias o gusanos redondos.

VARIABLES DEPENDIENTES

✓ Sexo

✓ Edad

DESARROLLO DEL ESTUDIO

Este estudio se realizó entre octubre de 2009 hasta septiembre 2010 en el Hospital Rubén Zelaya de Yacuiba, donde la incidencia de Tuberculosis se estima por encima de 80/100.000 habitantes.

Todos los pacientes tenían signos clínicos compatibles con Tuberculosis y la microscopia de frotis de esputo positivo, diagnosticados en el Hospital Rubén Zelaya de Yacuiba durante el periodo de estudio. Los pacientes que se ofrecieron a participar en el estudio fueron registrados como sujetos de estudio. Los controles fueron seleccionados de los hogares de pacientes sobre la base de los criterios siguientes: La residencia en la misma casa que conviven con el paciente durante los últimos 12 meses; pacientes aparentemente sanos en el examen físico y por último, que están libre de signos y síntomas de tuberculosis. Dando por escrito el consentimiento informado para participar. (Ver anexo, figura 8)

TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN.

Las Baciloscopías fueron realizadas por el encargado del laboratorio del Programa de Tuberculosis. (Ver anexo, figura 9)

Baciloscopía

1. La baciloscopía del esputo o flema es el método de diagnóstico más fácil, barato y accesible. Permite identificar las fuentes de infección TBP B.A.A.R. (+).
2. La baciloscopía es el examen microscópico directo de una muestra de expectoración que ha sido extendida sobre una lámina de vidrio y teñida mediante el método de Ziehl-Neelsen.
3. Con este método se detectan los microorganismos calificados como bacilos ácido alcohol resistente B.A.A.R. (+).

Se recomienda, realizar el extendido y fijado de las muestras de forma inmediata y no dejarlas expuestas al sol y al ambiente; especialmente en lugares cálidos donde sólo se puede conservar hasta un máximo de seis días.

Indicaciones para la obtención de la muestra de esputo

A todo Sintomático Respiratorio se le debe realizar tres baciloscopías con **muestras representativas** de expectoración, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

MUESTRA	INDICACIONES
Primera	Se recolecta inmediatamente después de identificar al S.R., previa explicación necesaria para la obtención de una muestra de expectoración representativa.
Segunda	El personal de salud debe entregar al paciente un envase de esputo para que recolecte una muestra matinal, en ayunas “del día siguiente” que la llevará al servicio de salud.
Tercera	En el instante en que el paciente entrega la segunda muestra, el personal de salud debe proceder a la obtención de una nueva muestra de esputo.

El procedimiento de la obtención de la muestra en dos días consecutivos favorece al paciente con procedencia rural o que reside distante de un servicio de salud; de esta forma, se reducen las oportunidades perdidas.



La recepción de las muestras se realiza en el servicio. El personal de salud es el encargado de enviar en el día al laboratorio de referencia (red de laboratorios conformada a nivel de red de servicios) ⁽⁵⁾

TÉCNICA DE BACILOSCOPIA

MATERIAL Y REACTIVOS ⁽⁵⁾

- ✓ Portaobjetos.
- ✓ Aplicadores de madera.
- ✓ Lápiz negro corriente.
- ✓ Papel periódico o sábana.
- ✓ Piedra para raspar los portaobjetos.
- ✓ Un recipiente para desechar las muestras.
- ✓ Cubeta para tinción.
- ✓ Estopa de algodón (hisopo grande).
- ✓ Recipiente con lavandina al 10% para desecho de material.
- ✓ Envase para esputo.
- ✓ Fucsina Fenicada.
- ✓ Azul de metileno.
- ✓ Alcohol ácido.
- ✓ Aceite de inmersión.



EQUIPOS

- ✓ Microscopio.
- ✓ Mechero.

PREPARACIÓN Y FIJACIÓN DEL EXTENDIDO ⁽⁵⁾

1. Colocar sobre el mesón o bandeja, una hoja de papel sábana humedecida con solución de hipoclorito (lavandina), el mechero, los aplicadores de madera, la muestra y el portaobjetos, previamente identificados (el portaobjetos debe ser raspado en uno de los extremos de su superficie con piedra y numerado con lápiz corriente).
2. Colocar la partícula útil de muestra en el centro del portaobjetos, hacer el extendido con el aplicador de madera con movimientos circulares, dejando espacio en los cuatro bordes, para evitar que el operador se contamine; hasta lograr un extendido homogéneo.
3. Dejar secar la lámina a medio ambiente, luego fijar dando tres pases rápidos sobre la llama de un mechero y teñir según la técnica de Ziehl Neelsen.
4. Colocando la lámina con el extendido hacia arriba, cubrir con Fucsina Fenicada toda la lámina.
5. Calentar en forma intermitente con la estopa humedecida en alcohol, hasta la emisión de tres vapores (máximo por cinco minutos). Evitar la ebullición del colorante.
6. Lavar con agua corriente.
7. Decolorar con alcohol ácido de 30 segundos a un minuto, hasta que el extendido tenga un color rosa bajo.
8. Lavar con agua corriente.
9. Cubrir con azul de metileno toda la lámina, dejar actuar por uno a tres minutos.
10. Lavar con agua corriente.

11. Dejar secar y observar al microscopio utilizando objetivo de inmersión (100X), colocando una gota de aceite de inmersión. (ver anexos, figuras 10 y 11)

LECTURA

Efectuar la lectura de toda la superficie del extendido, buscando las formas bacilares de color rojo en el fondo azul.

INTERPRETACIÓN

- (-) No se encuentran B.A.A.R. en todo el extendido.
- 1 a 9 B.A.A.R. en toda la lámina, anotar el número de bacilos.
- (+) Menos de 1 B.A.A.R. por campo, en todos los campos microscópicos observados.
- (++) 1 a 10 B.A.A.R. por campo, en 50 campos microscópicos observados.
- (+++)⁽⁵⁾ Más de 10 B.A.A.R. por campo, en 20 campos microscópicos observados.

Coproparasitológico

Muestra para examen parasitológico:

Heces

Características de la muestra:

- a) Recipiente o contenedor: boca ancha, con tapa rosca.
- b) Cantidad: 3 - 6 g
- c) Condiciones óptimas: No estar mezclado con orina, que no exista el antecedente de haber ingerido bario u otros productos de contraste, y llevar la muestra al laboratorio en corto tiempo (de 2 - 4 horas de su obtención).

Registro de datos:

Se debe consignar la siguiente información: Nombre, edad, sexo, ocupación, síntomas y signos, fecha de inicio de síntomas y diagnóstico presuntivo. ⁽¹⁸⁾

Procedimiento

Las muestras fueron recolectadas por cada paciente en un recipiente especial, estéril, de boca ancha y tapa rosca. Los frascos fueron identificados con el nombre del paciente, edad, fecha de colección.

Las muestras de los pacientes fueron enviados desde el Programa de Tuberculosis, por los encargados del mencionado programa hacia el laboratorio Santa Rita donde se realizó el estudio.

Otros pacientes asistieron al Laboratorio Santa Rita para dejar las muestras recolectadas, donde se realizó el examen Coproparasitológico seriado.

Las muestras de los pacientes que no pudieron asistir al Laboratorio Santa Rita, fueron recolectadas de sus domicilios.

Técnica Directa.

Tan pronto como se recibe cada muestra de heces en el laboratorio, se realiza el “examen macroscópico”. Una vez observada su consistencia se procede a buscar helmintos en la muestra.

Para el “examen microscópico”, se realizó preparaciones húmedas:

La preparación húmeda es la técnica más sencilla y fácil para examinar las heces; ésta preparación se la realiza a partir de materia fecal. Las principales formas de preparación en húmedo que deben ser usadas en cada examen fecal son las realizadas con solución salina, y con solución de lugol. ⁽¹⁸⁾



La preparación con solución salina se usa en el examen microscópico de los excrementos. Dicha solución, es utilizada principalmente para observar los huevos y larvas de gusanos.

Preparación húmeda con lugol:

Las preparaciones húmedas con lugol sirven para observar los huevos de helmintos, al teñirse su estructura hace fácil la identificación de el helminto que se esta observando para su reporte. ⁽¹⁸⁾

Preparación de placas

- Material.
- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.
- Aplicador de madera.
- Lápiz graso o marcador.
- Solución fisiológica.
- Solución de lugol.

Método.

- Marcar el número de identificación de la muestra, en un extremo del portaobjetos.
- En el portaobjetos poner una gota de solución salina y una gota de lugol.
- Con el aplicador tomar una pequeña porción de heces (si las heces son moldeadas tomar la porción de la parte más interna de la muestra y de la superficie, con ayuda de movimientos circulares y si son líquidas tomar la porción de la superficie. ⁽¹⁸⁾
- Mezclar la muestra con la gota de solución salina que se encuentra en la placa.
- Tomar una segunda porción de la muestra de heces para mezclar con la gota de solución de lugol.
- Colocar un cubre objetos sobre cada gota evitando la formación de burbujas.
- Examinar la preparación al microscopio.

Para la solución fisiológica se emplean los objetivos de 10X y 40X.

Para la solución de lugol se emplean los objetivos de 10X y 40X. ⁽¹⁸⁾

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis descriptivo de las variables edad, sexo, grupo étnico, tuberculosis (+) y helmintiasis (+).

La información fue vertida en una base de datos en Microsoft Office Excel 2007 y el análisis estadístico se hizo con el paquete SPSS v15.0.

La prevalencia de helmintos intestinales y la infección por MBT se comparó entre los grupos usando el test de χ^2 . Condicional análisis de regresión logística para evaluar la asociación entre el paciente de TB y la infección de parásito intestinal, la edad, grupo étnico y el sexo.

RESULTADOS

El resultado muestra que, efectivamente, la prevalencia de parásitos en los pacientes con TB activa fue significativamente mayor que sus contactos en el hogar sano (64,90% vs 35,10%, $P < 0,001$). Análisis de regresión logística condicional mostró que hay una fuerte asociación entre tener tuberculosis pulmonar activa y la infección intestinal parasitaria por helmintos. (Ver anexo Tabla 6)

La prevalencia de helmintos intestinales y la infección por MBT se comparó entre los grupos usando el test de χ^2 . Determinando una OR 4,5 con un intervalo de confianza al 95% de (2,2 a 9,4). (Ver anexo Tabla 6)

Resultados generales

De los 297 pacientes en el estudio, 99 pacientes son pacientes B.A.A.R. (+) que corresponde al 33,3%; 198 son B.A.A.R. (-) que corresponde al 66,7%. (Ver anexo Tabla 1)

De los 297 pacientes en el estudio, 37 pacientes son pacientes positivos para Helmintiasis que corresponde al 12,5%; 260 son helmintiasis negativos que corresponde al 87,5%. (Ver anexo Tabla 2)

La distribución por sexo, muestra, que del total de pacientes en estudio (297), 146 son paciente de sexo femenino y 151 pacientes de sexo masculino. (Ver anexo Tabla 3)

Se puede observar que dentro de los helmintos encontrados, se observa con mayor frecuencia la *Himenolepis N.* con un porcentaje valido de 5,7%; *Ascaris L.* 3,4%; *Estrongiloides S.* 3,0% y *Ancylostoma D.* 0,3%. Hacemos notar que los 260 pacientes son negativos o presentan protozoarios. (Ver anexo Tabla 4)

Realizando la separación de casos y controles, podemos observar los siguientes resultados: En los controles personas sanas para tuberculosis encontramos en mayor proporción a Himenolepis Nana con un valor de 3,03%, Ascaris Lumbricoide 0,67%, Estrongiloydes Stercoralis 0,67% y no se observó Ancylostoma Duodenal 0,00%. (Ver figuras 14).

En los enfermos con tuberculosis (casos) corresponde el 2,69% a Himenolepis Nana, de igual manera 2,69% de Ascaris Lumbricoide, 2,36% de Estrongiloydes Stercoralis y por ultimo 0,34% corresponde a Ancylostoma Duodenal. (Ver figura 15)

Podemos deducir que el Helminto de mayor importancia es Ascaris Lumbricoide, existiendo una gran asociación con presentar tuberculosis; observando una gran diferencia en los resultados entre los casos y los controles.

La distribución por edades, muestra que el grupo etáreo de 6 a 20 años presenta mayor proporción, correspondiendo a 40,1%, siguiéndole las edades de 21 a 40 años con una proporción de 36,0%, siguiéndole en proporción el grupo etáreo de 41 a 60 años con 17,8% y > a 60 años con 6,1%. (Ver anexo Tabla 5)

La Odds ratio nos muestra un valor de 0,708 para el sexo que indica que el sexo no es un factor de riesgo.

P Valor de 0,163 no es estadísticamente significativo, la relación sexo y enfermedad mostrando la no existencia de asociación entre la enfermedad (TB) con el sexo.

IC mostrando los valores que van de 0,4 a 1,2. No es estadísticamente significativo porque contiene al 1.

La Odds ratio nos muestra un valor de 4,5 para helmintos lo que nos indica que la exposición aumenta el factor de riesgo.

El P valor de 0,001 es estadísticamente significativo mostrando una asociación entre la (exposición) Helmintiasis y la (enfermedad) TB

IC mostrando valores que van de 2,3 a 9,4. Estadísticamente significativo por no contener al 1. (Ver anexo Tabla 6)

El análisis de cohorte de los pacientes con tuberculosis pulmonar BAAR (+) casos nuevos, tomando en cuenta los trimestres de octubre a diciembre, indican un éxito de tratamiento que corresponde a un 76,9% de pacientes curados. (Ver figura 17)

El trimestre correspondiente de enero a marzo, nos da un resultado de 84% de pacientes curados. (Ver figura 18)

DISCUSIÓN

El impacto de las investigaciones intestinales por helmintos en la susceptibilidad a *Mycobacteria Tuberculosis* continua siendo controvertida. Recientemente, Brown *et al.*, representaron que la infección por nematodos y la progresión de la tuberculosis activa entre los pacientes VIH-1 infectados no fueron correlacionados. Sin embargo, una asociación significativa entre las infecciones intestinales por helmintos y *Mycobacteria Tuberculosis*, como la TB pulmonar y la lepra multibacilar, han sido demostradas por varios autores. ⁽¹⁾

En nuestro estudio hemos podido observar y confirmar estadísticamente que la presencia de helmintos se asocia con TB.

Esta situación puede ser explicada por la influencia que ejerce sobre la inmunidad del huésped, confirmando los hallazgos previos de muchos autores; se encontró en nuestro estudio un resultado de 64,90% con presencia de helmintos en pacientes TB con relación a controles que solo se encontró 35,10% de helmintiasis, confirmando así nuestra hipótesis, para determinar una asociación de presentar helmintos y tuberculosis activa.

El P valor de 0,001 es estadísticamente significativo mostrando una asociación entre la (exposición) Helmintiasis y la (enfermedad) TB. La Odds ratio nos muestra un valor de 4,5 (IC 95% que va de 2,3 a 9,4). (Ver anexo Tabla 6)

Estudios previos indican que la TB pulmonar activa se asoció con una reducción del número absoluto de CD4 circulante y las células T CD8. ⁽¹⁾

De acuerdo a estos hallazgos, se encontró que las células T linfopenia fue aún más pronunciada entre los pacientes de TB + Helmintos respecto a los TB sólo. Por lo tanto, es posible que la importante disminución en el recuento de linfocitos en los pacientes de TB+ Helmintos pueda ser el resultado de efectos aditivos de la TB y la Helmintiasis intestinal en el sistema inmune del huésped. ⁽¹⁾

Teniendo en cuenta el hecho de que la tuberculosis es una enfermedad crónica, es difícil determinar si la infección por helmintos precedió o no al desarrollo de tuberculosis activa. Sin embargo, pensamos que la modulación inmune inducida por la infección por helmintos puede afectar a la inmunidad de la tuberculosis. La presencia de parásitos intestinales puede cambiar el fondo inmune hacia un perfil Th2, así como una mayor producción de IL-10 en células T reguladoras que pueden favorecer el establecimiento de la infección por micobacterias y el desarrollo de la enfermedad de tuberculosis activa. ⁽²⁾

Un estudio realizado en Sud África se comprobó la mayor incidencia de la TB en las aldeas más pobres. La razón de la concentración de la TB en este pueblo no solo puede ser atribuida a la transmisión o al hacinamiento rápido, por predominio de cepas de *Mycobacteria Tuberculosis*, lo que sugiere la reactivación de la infección latente. Las comunidades pobres de este pueblo fueron altamente infestadas por Helmintos que inducen potentes Th2, que sugieren que la infección de los Helmintos podría aumentar la susceptibilidad de la TB. ⁽²⁾

Estas hipótesis con el apoyo de nuestro estudio; podemos deducir que los helmintos presentan una gran asociación con los pacientes con TB activa; y no así con nuestros controles pacientes sanos. De hecho, la pobreza y la desnutrición son importantes factores predisponentes a la tuberculosis y es posible que las personas más pobres tuvieran más probabilidades de infectarse con helmintos y también más

probabilidades de contraer la TB. Sin embargo, podemos observar que la pobreza y el estado socio económico de las personas no presentan una fuerte influencia de enfermar TB, ya que nuestros controles fueron seleccionados de las mismas familias y en las mismas condiciones de vida.

También hemos podido observar que enferman con TB más hombres que mujeres y que la susceptibilidad de la TB es mayor en las edades productivas como lo determinan los datos en todo el mundo.

En este estudio no se asociaron la edad y sexo pero podemos observar que según nuestros resultados se confirman los datos a nivel mundial. De los 99 pacientes tuberculosos 43 pacientes son de sexo femenino y 56 pacientes de sexo masculino.

En cuanto a la edad, hemos podido observar que la mayor cantidad de pacientes tuberculosos están comprendidos en edades productivas.

Una asociación significativa con tuberculosis activa se encontró sólo para *Himenolepis Nana*, *A. lumbricoides*, *Estrongyloides S.* y en menor proporción *Ancylostoma D.* y no para otro tipo de helmintos.

Sin embargo, debemos tomar en cuenta que en un individuo puede haber factores que influyan en la susceptibilidad de infectarse con TB o Helmintos, que no se han medido en este estudio por ejemplo: las diferencias en los miembros del hogar como estado de inmunización, ocupaciones, beber, fumar y otros hábitos.

En resumen los datos presentados en este estudio indican una fuerte asociación entre la infección por Helmintos y la TB, determinando un impacto negativo en una zona endémica para ambas infecciones.

CONCLUSIÓN

Según los resultados de los datos presentados en nuestro estudio podemos observar que existe asociación en presentar parásitos helmintos y tuberculosis. Confirmando la hipótesis que la helmintiasis es un factor de riesgo para activar la enfermedad de *Micobacterium Tuberculosis*.

El impacto de las infecciones por helmintos concurrentes sobre la epidemiología y la patogenia de la TB es un área que merece mayor atención para controlar la enfermedad; considerando que existen zonas endémicas para ambas enfermedades.

El avance en la comprensión de la biología de la infección por helmintos y la naturaleza de la relación hospedador – parásito aumentarán las posibilidades de vencer los obstáculos potenciales para la implementación de programas de vacunación satisfactorios, mediante la identificación de antígenos y el posterior diseño de estrategias de vacunación. ⁽¹³⁾

En un anterior trabajo realizado existe un impacto fuerte negativo de las infecciones por helmintos intestinales; en la inmunidad anti – MBT y la respuesta clínica de la terapia de la tuberculosis. ⁽¹⁾

El oportuno diagnóstico y tratamiento de los helmintos intestinales pueden ser importantes para una respuesta exitosa al tratamiento antituberculoso. Esto puede ser crítico para el éxito de los esfuerzos mundiales para combatir la tuberculosis. ⁽¹⁾

La desparasitación masiva, además de su beneficio directo para la salud, es también de importancia en el control de enfermedades bacterianas, como es el caso de la *Mycobacterium tuberculosis*.

El factor de la salud pública no solo sería una mirada a desparasitar, sino también es importante el manejo de saneamiento ambiental, mejorar las viviendas, realizar educación en salud y modos de vida saludables dirigidos a escuelas, colegios, universidades y otras instituciones; ver los mecanismos de realizar estas capacitaciones de manera que llegue a toda la población.

Queda todavía por realizar muchas investigaciones, por ejemplo qué pasaría si se controla la helmintiasis; para observar si realmente la incidencia de tuberculosis disminuye epidemiológicamente.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Intestinal helminth co-infection has a negative impact on both anti-Mycobacterium tuberculosis immunity and clinical response to tuberculosis therapy. **Clinical and Experimental Immunology ORIGINAL ARTICLE doi:10.1111/j.1365-2249.2006.03247.x**
- (2) **HELMINTHS AND IMMUNITY AGAINST TUBERCULOSIS.** Daniel Elias.
- (3) **TUBERCULOSIS PULMONAR TODAS SUS FORMAS**
www.sns.gov.bo/snis/documentos/.../BOLETIN%2025-04.doc
- (4) MANUAL PARA EL DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO DE LA TUBERCULOSIS (O.P.S. 2008)
- (5) MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS EN TUBERCULOSIS, SEGUNDA EDICIÓN. Puede obtenerse información en la siguiente dirección de Internet:
http://www.sns.gov.bo_tuberculosis@sns.gov.bo
- (6) Bolivia ocupa el segundo lugar del continente en prevalencia de la tuberculosis TB es una “bomba de tiempo” por subregistro y resistencia.
<http://www.ops.org.bo/servicios/?DB=B&S11=6818&SE=SN>
- (7) Bolivia. Servicio Departamental de Salud Tarija. Atlas de Salud 2006-2007: departamento de Tarija / Servicio Departamental de Salud Tarija. -- Tarija: OPS/OMS, SEDES 2010
- (8) Tarija sumó 339 casos de tuberculosis en 2008.
<http://www.yacuiba.com/index.php?p=1159>
- (9) Bolivia ocupa el segundo lugar del continente en prevalencia de la tuberculosis
<http://www.ops.org.bo/servicios/?DB=B&S11=6818&SE=SN>
- (10) **Helminthiasis intestinal** <http://www.higiene.edu.uy/guihelmint.pdf>
- (11) **"Una mirada nueva a un problema antiguo" ¿Influye la infección por helmintos en la ejecución mental y en los logros académicos del escolar?**
http://www.encolombia.com/pediatrica34299_mirada23.htm

- (12) **IMÁGENES DE PARASITOLOGIA Laboratorio de Parasitología Centro de Estudios en Salud Universidad del Valle de Guatemala Preparado por : Beatriz López.**
- (13) **Inmunología de la infección por helmintos. M.a L. Caballero Soto. Servicio de Inmunología. Centro de Investigación Clínica. Instituto de Salud Carlos III. Madrid.**
- (14) **ENFERMEDADES INFECCIOSAS.**
<http://www.monografias.com/trabajos12/enfin/enfin.shtml>.
- (15) **Autor:** Apt, Werner. **Título:** Helmintiasis intestinales humanas en América Latina: prevalencia actual y sus factores contribuyentes.
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=56830&indexSearch=ID>
- (16) **EL ENTEROPARASITISMO EN BOLIVIA (Memoria de la investigación 1975-2004) Sergio MOLLINEDO & Cecilia PRIETO (2006).**
www.galenored.com/trabajos/archivos/269.pdf
- (17) **DATOS DE YACUIBA** <http://www.yacuiba.com/index.php?p=2>
- (18) **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LOS PARÁSITOS INTESTINALES DEL HOMBRE Serie de Normas Técnicas N°37 Lima – 2003.**

ANEXOS

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

D. /Dña..... de.... años de edad y con C.I. nº..... manifiesta que ha sido informado/a sobre los beneficios que podría suponer la determinación de coproparasitológico seriado para cubrir los objetivos del Proyecto de Investigación titulado Estudio de la presencia de Helmintos en pacientes enfermos con Tuberculosis Pulmonar, del hospital Rubén Zelaya de Yacuiba año 2.009-2.010; con el fin de mejorar los resultados clínicos, y realizar un mejor tratamiento.

He sido informado/a de que el coproparasitológico realizado con la muestra de heces fecales, no interferirá en mi salud, de lo contrario será un beneficio para mi bienestar físico.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a que este análisis tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Fecha:

Fdo. D/Dña.

FIGURA 8

SOLICITUD DE BACILOSCOPIA DE ESPUTO							
Establecimiento ⁽¹⁾				Fecha:/...../.....			
Apellido y nombres del paciente:							
Edad:		Sexo: F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		Numero de registro:			
Dirección completa del paciente:							
.....							
Motivo del examen:							
Para Diagnóstico		<input type="checkbox"/> muestra 1° <input type="checkbox"/> 2° <input type="checkbox"/> 3° <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/>					
Para control de tratamiento		<input type="checkbox"/> mes de tratamiento.....					
Historia de tratamiento antituberculoso:							
no ha sido tratado anteriormente		<input type="checkbox"/>					
tiene tratamiento(s) previo(s)		<input type="checkbox"/>					
Nombre del solicitante:							
Firma:							
(1) Incluye a todos los proveedores de salud (públicos, privados, del seguro de salud, sistema penitenciario, etc)							
RESULTADO DE LA BACILOSCOPIA							
(A ser completado en el laboratorio)							
Método Ziehl Neelsen <input type="checkbox"/>							
Fecha de recolección	Muestra	Aspecto (*)	Resultado				
			negativo	Positivo			
				1 a 9 BAAR	+	++	+++
	1						
	2						
	3						
(*) Saliva, mucopurulenta, sanguinolenta , licuada							
Examinado por:							
Firma:							
Fecha:							

FIGURA 9

PREPARACIÓN DEL EXTENDIDO	
	ORDENAR LAS MUESTRAS
	MARCAR LOS PORTAOBJETOS
	PARTIR EL APLICADOR
	SELECCIONAR LA PARTÍCULA MÁS PURULENTA
	DEPOSITAR EN EL PORTAOBJETOS
	EXTENDER LA MUESTRA UNIFORMEMENTE
	FIJAR EL EXTENDIDO CUANDO ESTÉ TOTALMENTE SECO

FIGURA 10

TINCIÓN DE ZIEHL NEELSEN



CUBRIR CON FUCSINA FILTRADA



CALENTAR HASTA EMISIÓN DE VAPORES TRES VECES DURANTE 5 MINUTOS



LAVAR CON AGUA



CUBRIR CON DECOLORANTE DURANTE 3 MINUTOS



LAVAR CON AGUA



CUBRIR CON AZUL DE METILENO DURANTE 1 MINUTO



LAVAR CON AGUA



SECAR AL AIRE

FIGURA 11

Tabla 1: Tuberculosis

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	99	33,3	33,3
	No	198	66,7	100,0
	Total	297	100,0	

Tabla 2: Helminto

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	POSITIVO	37	12,5	12,5
	NEGATIVO	260	87,5	100,0
	Total	297	100,0	

Tabla 3: SEXO

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	femenino	146	49,2	49,2
	masculino	151	50,8	100,0
	Total	297	100,0	

Tabla 4: Tipo de Helmintos

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Protozoarios	260	87,5	87,5
	Himenolepis N.	17	5,7	93,3
	Ascaris L.	10	3,4	96,6
	Estrongiloides S.	9	3,0	99,7
	Ancylostoma D.	1	,3	100,0
	Total	297	100,0	

Tabla 5: Edad_grupos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	6-20 años	119	40,1	40,1	40,1
	21-40 años	107	36,0	36,0	76,1
	41-60 años	53	17,8	17,8	93,9
	mayor a 60	18	6,1	6,1	100,0
	Total	297	100,0	100,0	

Tabla 6: Pruebas de chi-cuadrado

Variable		Nº TB	% TB	χ^2	p valor	odds	Intérvalo de confianza al 95%	
Sexo	Femenino	43	29,50%	1,947	0,163	0,708	0,436	1,151
	Masculino	56	37,10%					
Helminto	Positivo	24	64,90%	18,910	< 0,001	4,554	2,203	9,415
	Negativo	13	35,10%					

Tabla 7: SEXO * Tuberculosis
Tabla de contingencia

			Tuberculosis		Total
			Si	No	
SEXO	femenino	Recuento	43	103	146
		% de SEXO	29,5%	70,5%	100,0%
	masculino	Recuento	56	95	151
		% de SEXO	37,1%	62,9%	100,0%
Total	Recuento	99	198	297	
	% de SEXO	33,3%	66,7%	100,0%	

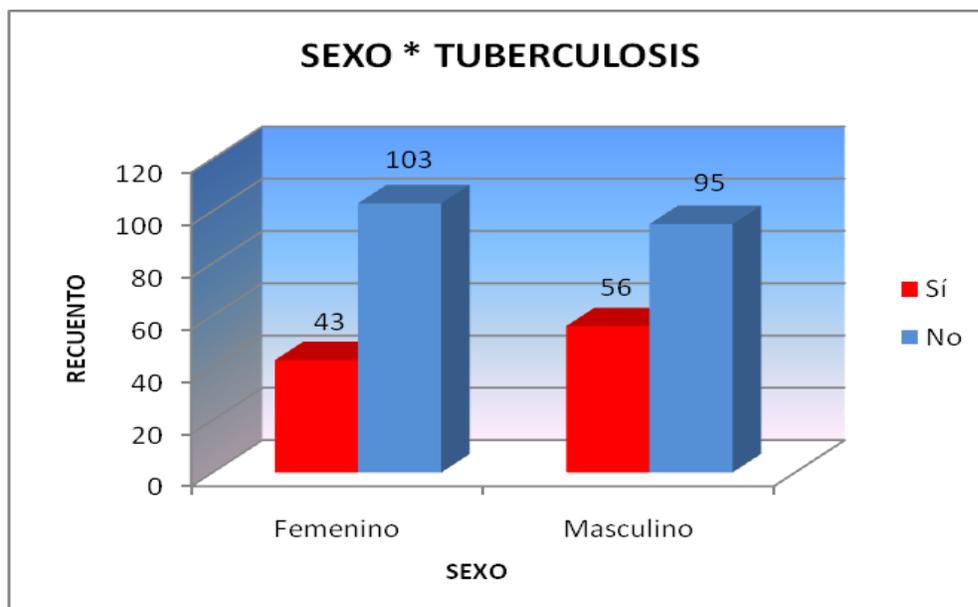


FIGURA 12

Tabla 8: Helminto * Tuberculosis
Tabla de contingencia

			Tuberculosis		Total
			Sí	No	
helminto	POSITIVO	Recuento	24	13	37
		% de helminto	64,9%	35,1%	100,0%
	NEGATIVO	Recuento	75	185	260
		% de helminto	28,8%	71,2%	100,0%
Total		Recuento	99	198	297
		% de helminto	33,3%	66,7%	100,0%

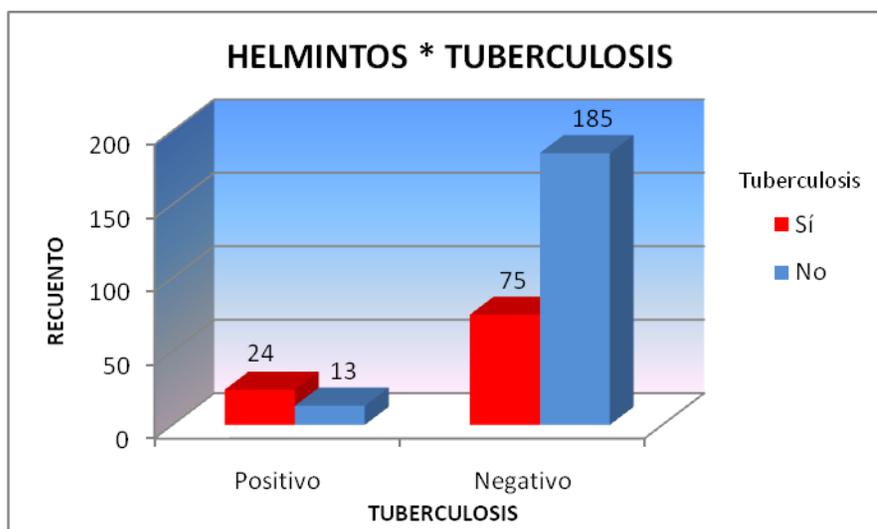


FIGURA 13

Tabla 9: Tipo de Helmintos * Tuberculosis
Tabla de contingencia

			Tuberculosis		Total
			Si	No	
Tipo de Helmintos	Protozoarios	Recuento	75	185	260
		% de Tipo de Helmintos	28,8%	71,2%	100,0%
Himenolepis N.	Recuento	8	9	17	
		% de Tipo de Helmintos	47,1%	52,9%	100,0%
Ascaris L.	Recuento	8	2	10	
		% de Tipo de Helmintos	80,0%	20,0%	100,0%
Estrongiloides S.	Recuento	7	2	9	
		% de Tipo de Helmintos	77,8%	22,2%	100,0%
Acylostoma D.	Recuento	1	0	1	
		% de Tipo de Helmintos	100,0%	,0%	100,0%
Total	Recuento	99	198	297	
		% de Tipo de Helmintos	33,3%	66,7%	100,0%

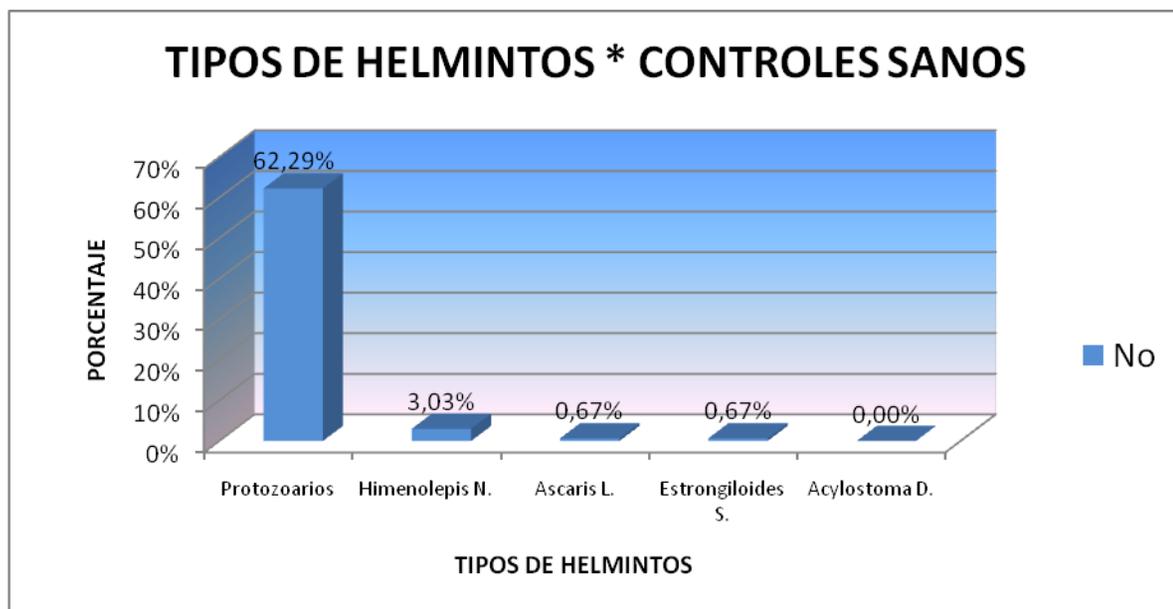


FIGURA 14

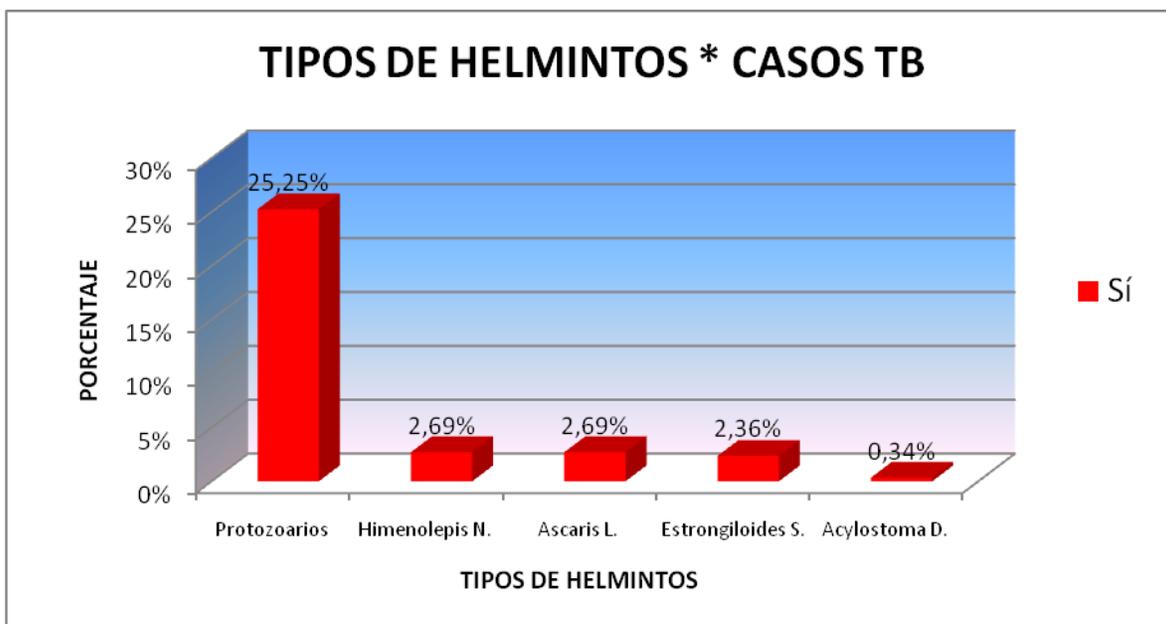


FIGURA 15

Tabla 10: edad_grupo * Tuberculosis
Tabla de contingencia

			Tuberculosis		Total
			Si	No	
edad_grupo	6-20 años	Recuento	30	89	119
		% de edad_grupo	25,2%	74,8%	100,0%
	21-40 años	Recuento	35	72	107
		% de edad_grupo	32,7%	67,3%	100,0%
	41-60 años	Recuento	18	35	53
		% de edad_grupo	34,0%	66,0%	100,0%
	mayor a 60	Recuento	16	2	18
		% de edad_grupo	88,9%	11,1%	100,0%
Total		Recuento	99	198	297
		% de edad_grupo	33,3%	66,7%	100,0%

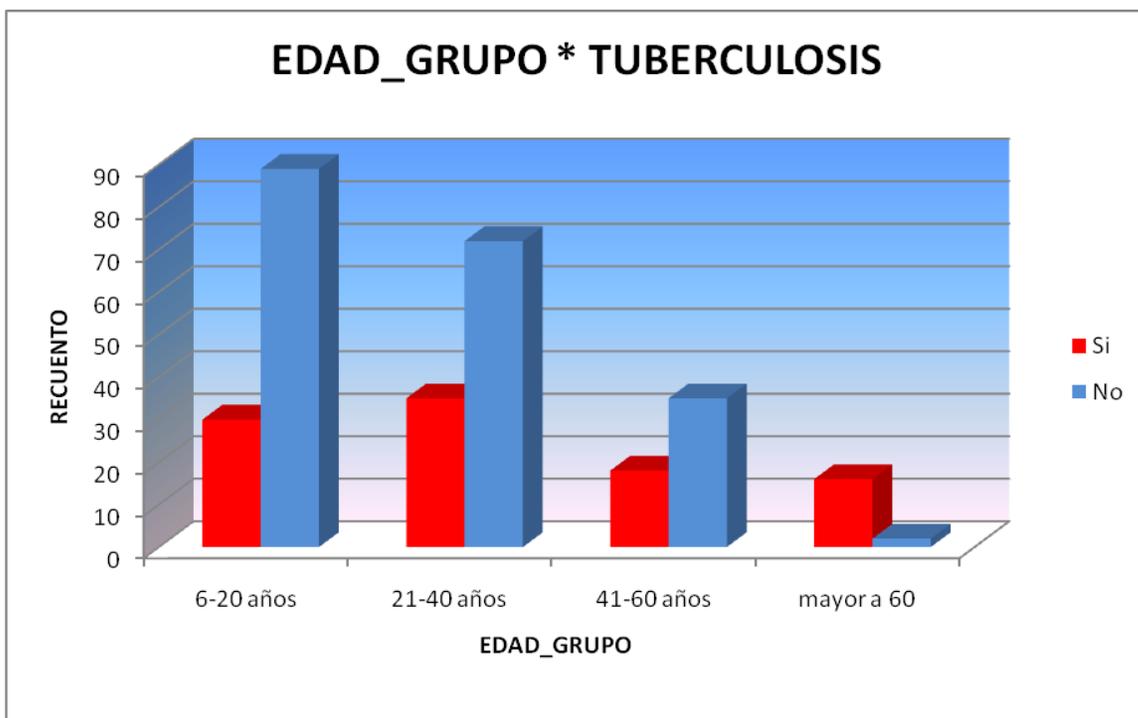


FIGURA 16

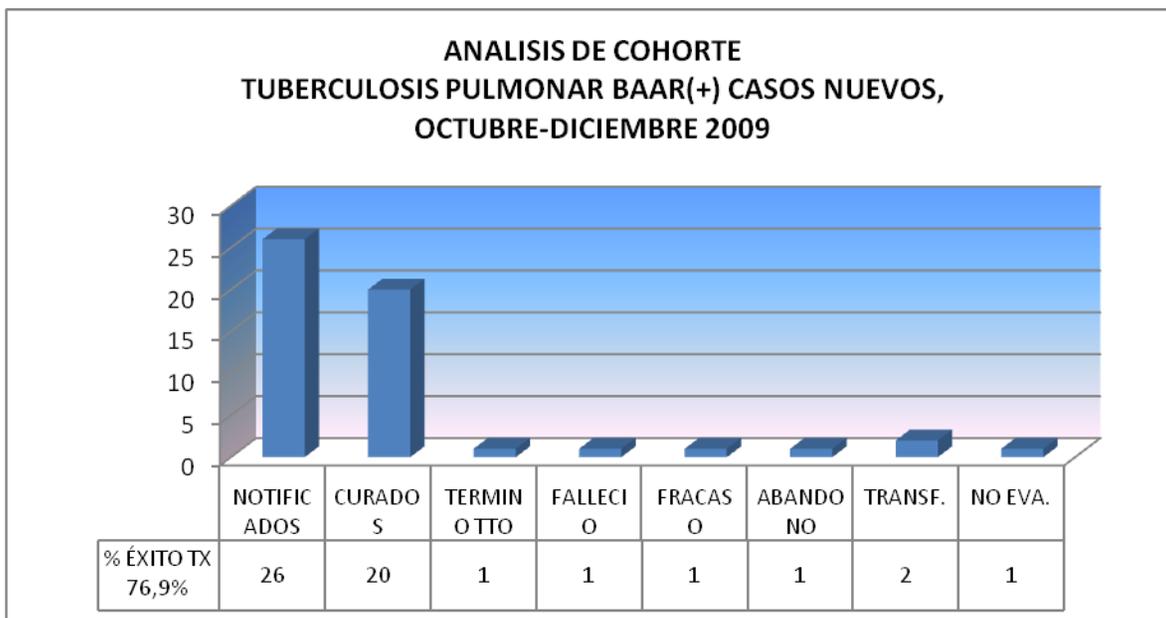


FIGURA 17

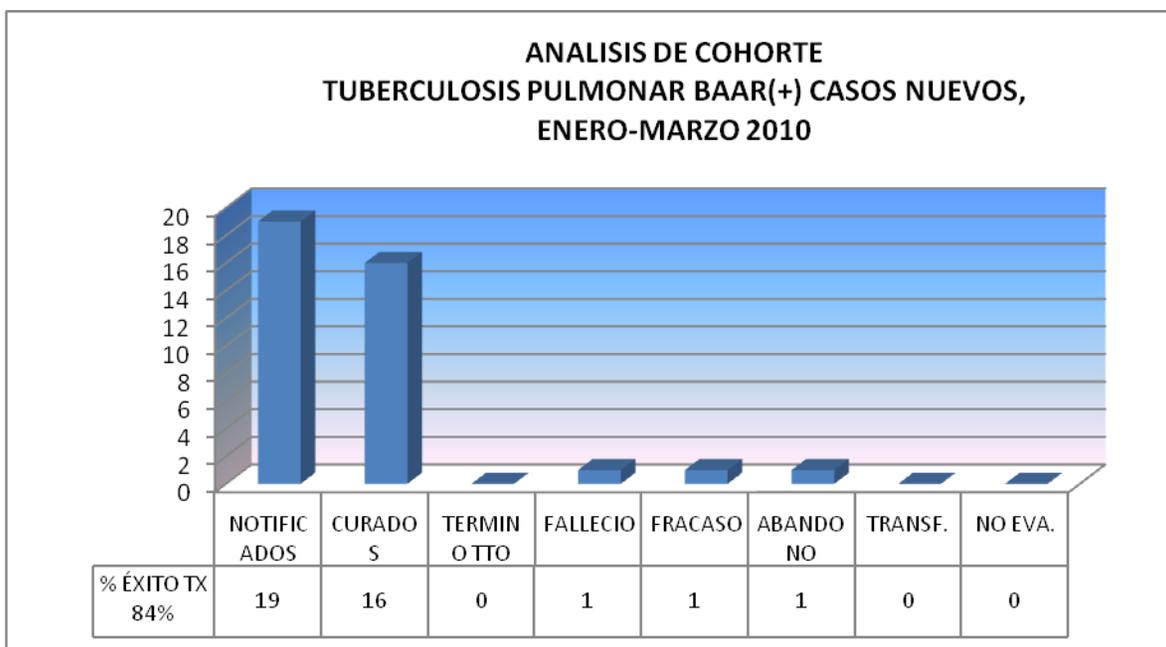


FIGURA 18





FIGURA 19