

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS PULMONAR Y EXTRAPULMONAR EN
PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES EN LOS AÑOS 2014 Y 2015.**

Trabajo de graduación para optar al título de
Licenciatura en Laboratorio Clínico

PRESENTADA POR:

Ana Elizabeth Alvarenga Guzmán
Marilyn Claribel Cruz Amaya

ASESOR:

Lic. José Alberto Argueta

Ciudad Universitaria, septiembre 2017

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Autoridades académicas

Rector

Msc. Roger Armando Arias

Vicerrector académico

Dr. Manuel de Jesús Joya

Vicerrector administrativo

Ing. Nelson Bernabé Granados Alvarado

FACULTAD DE MEDICINA

Decana

Dra. Maritza Mercedes Bonilla Dimas

Vicedecana

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

Directora

Licda. Dálide Ramos de Linares

LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

Msp. Miriam Cecilia Recinos de Barrera

AGRADECIMIENTOS

GRATITUD

Es la clave que convierte los problemas en bendiciones, y lo inesperado en regalos.

Dedico de manera especial a Dios, por brindarme la oportunidad de tener un triunfo personal, por darme salud y sabiduría, por la fe y confianza puesta en él en todo momento, porque supo guiarme y cuidó de mí siempre.

A mi madre Claribel Amaya por ser el pilar de mi vida, por su amor incondicional, por haberme dado la fortaleza de salir adelante en aquellos momentos de debilidad, porque estuvo pendiente de mí, me motivó a seguir adelante y culminar.

A mi padre Juan Cruz, por darme firmeza en las decisiones que tomé, porque siempre estuvo conmigo dándome fortaleza y por ser un ejemplo a seguir.

A mi hermana Andrea y mi hermano José, que han estado siempre conmigo escuchándome, apoyándome, por sus consejos y por todos los momentos vividos a lo largo de estos años.

A mi tía Morena Amaya que es como mi segunda madre, gracias por todo el apoyo que me dio y por todos los consejos que me sirvieron a lo largo de la carrera.

A mi tía Zonia Cruz, que siempre me dio su apoyo e impartió su conocimiento, su ayuda fue importante para esta investigación, gracias por brindarme sus recursos y ser un ejemplo a seguir.

A mi familia en general por su motivación y por la ayuda que me brindaron.

A mis compañeras de universidad, que se convirtieron en amigas, que han sabido estar en los buenos y malos momentos, gracias por su amistad y compañerismo

Marilyn Claribel Amaya Cruz

AGRADECIMIENTOS

Como todo en la vida cada ciclo tiene un final, es así como concluyo una de las metas más importantes, agradezco a Dios en primer lugar, por nunca abandonarme en este camino, por darme fortaleza y paciencia para finalizarlo.

A mi padre Jorge Edmundo Alvarenga, por haberse preocupado por mí y por asegurarse de brindarme todo su apoyo para culminar este gran paso, gracias por todo padre, sé que desde el cielo me sonríes y te enorgulleces.

A mi madre Sonia Guzmán, por darme su apoyo y amor incondicional, por estar conmigo en los momentos más difíciles y por regalarme la mejor herencia que se le puede dar a un hijo, la educación.

Herbert Pineda, gracias por ser mi fortaleza, por tu apoyo, por tu preocupación, por tus palabras de aliento, por motivarme a seguir cuando me di por vencida, gracias por tu amor incondicional y espero que este triunfo te llene de orgullo.

A mis hermanos y familia, porque de una u otra manera siempre han estado para mí, para apoyarme y confortarme en momentos de angustia.

A mis compañeras, que en el camino se convirtieron en familia, en hermanas, gracias por permanecer siempre a mi lado y darme ánimos cuando quise retroceder, simplemente muchas gracias.

“No puedes poner un límite a nada. Cuanto más sueñas, más lejos llegas”

Michael Phelps.

Ana Elizabeth Alvarenga Guzmán

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
MARCO TEÓRICO	8
DISEÑO METODOLÓGICO.....	44
RESULTADOS	45
DISCUSIÓN.....	50
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS.....	59

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación acerca de la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar se pretendió establecer datos actualizados sobre la prevalencia de las enfermedades antes mencionadas en pacientes atendidos en los diferentes servicios del Hospital Nacional Rosales en los años 2014 y 2015.

La tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa causada por las especies del complejo de *Mycobacterium* esencialmente por *Mycobacterium tuberculosis* o bacilo de Koch, de evolución crónica y caracterizada por la formación de granulomas. Su localización preferente es el pulmón, aunque puede afectar a cualquier órgano. Esta enfermedad se puede prevenir y curar si es detectada desde su inicio. Prácticamente es diagnosticada por métodos que dependerán del sitio anatómico en que se sospeche la enfermedad.

Los procedimientos de diagnóstico autorizados por el Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL) son los siguientes: baciloscopías, cultivos, biopsias, tuberculina o PPD, Adenosina Deaminasa (ADA), y Gene Xpert MTB/RIF.

Es así como en este documento se presentan los resultados obtenidos en la investigación con el fin de dar a conocer datos actualizados sobre la prevalencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar en pacientes del Hospital Nacional Rosales en los años 2014 y 2015, elaborando un planteamiento del problema donde se expuso la falta de información actualizada sobre la prevalencia de tuberculosis, y nuestra interrogante que consiste en saber en cuál de los dos años fue más

frecuente la enfermedad y cuál es la forma que se presenta con mayor frecuencia.

Conteniendo a la vez objetivos que se concretan a lo largo de la investigación.

El marco teórico, en el que presentamos una recopilación de información bibliográfica con la cual sustentamos la investigación comenzando con una breve descripción del agente causal de la enfermedad, las formas diferentes en que se manifiesta la enfermedad y conceptos importantes que fundamentan el estudio.

Las conclusiones de la investigación a las cuáles se llegó, y una presentación de los datos obtenidos representando los resultados de la investigación. Finalizando con referencias bibliográficas que sirvieron como base para sustentar la información.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa, provocada en la mayor parte de los casos por el *Mycobacterium tuberculosis*. Este bacilo habitualmente ingresa por las vías respiratorias y en algunos casos puede diseminarse desde su localización inicial en los pulmones, hacia otras partes del organismo mediante el flujo sanguíneo, el sistema linfático, vías aéreas o por extensión directa a otros órganos.

La tuberculosis extrapulmonar afecta a otros órganos fuera de los pulmones, frecuentemente: pleura, ganglios linfáticos, huesos, articulaciones, tracto urogenital, sistema nervioso, sistema gastrointestinal, columna vertebral, etc.

El principal problema en nuestro país es que a la fecha no se conoce información actualizada sobre la prevalencia de esta enfermedad siendo de gran importancia epidemiológica debido a que la tasa nacional de incidencia aumenta cada año, información que se ve reflejada en el último informe emitido en el 2015 por el MINSAL, por consiguiente enunciaremos las siguientes interrogantes:

¿Cuál fue la prevalencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar en los pacientes del Hospital Nacional Rosales en los años 2014 y 2015?

¿Cuál de los dos años presentó mayor prevalencia de tuberculosis en pacientes del Hospital Nacional Rosales?

¿Cuál de las dos formas de tuberculosis es la que se presenta con mayor frecuencia?

¿Cuál de los dos géneros presentó mayor frecuencia de tuberculosis?

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como finalidad determinar la prevalencia de la tuberculosis en los años 2014 y 2015, así como también la forma de la enfermedad que se presenta con mayor frecuencia y el género que es más afectado por esta.

Dado que en el país no se conoce información actualizada sobre dicha enfermedad, siendo esta de importancia epidemiológica.

A pesar de los avances médicos y de que casi todos los casos se pueden curar, la tuberculosis sigue siendo una de las mayores amenazas para la salud.

Por lo tanto la presente investigación pretende mediante la recolección de datos de pacientes que fueron atendidos en el Hospital Nacional Rosales con sospecha de tuberculosis, obtener información que permitirá actualizar los informes del 2014 y 2015 con el propósito que otros investigadores puedan hacer uso de esta para futuras investigaciones y estudios epidemiológicos.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar en pacientes del Hospital Nacional Rosales en los años 2014 y 2015, así como también la forma de la enfermedad que presentó mayor prevalencia y cuál de los géneros es el más afectado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer cuál de las dos formas de tuberculosis es más frecuente en pacientes del Hospital Nacional Rosales.
- Determinar cuál de los dos años en estudio presentó mayor prevalencia de tuberculosis.
- Determinar cuál de los géneros presentó mayor frecuencia de tuberculosis.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

En la época de la revolución industrial, muchas personas morían de tuberculosis ya que debido a la alta densidad de población la enfermedad se propagaba de forma rápida en las ciudades. Las causas de la tuberculosis se han debatido desde hace mucho, y se sabía desde hace bastante tiempo que las condiciones de vivienda y de vida de las personas más desfavorecidas de la sociedad favorecían la propagación de la tuberculosis. Por lo tanto, la tuberculosis ha sido llamada a menudo una “enfermedad social”.

Robert Koch puso fin a esta discusión en 1882 con el descubrimiento de la bacteria de la tuberculosis. No obstante, incluso en la actualidad, el factor social juega un papel importante porque las personas bien alimentadas enferman de tuberculosis con mucha menor frecuencia que las personas en condiciones sociales con alimentación deficiente.

Unos 40 años tras los descubrimientos de Koch apareció por vez primera una vacuna eficaz contra la tuberculosis, y seguramente fue una de las razones de que se pensara erróneamente hasta la década de 1980 que la tuberculosis estaba eliminada y que al menos en los países desarrollados no volvería a tener importancia.

En los países desarrollados la infección por el VIH y la inmigración desde países en desarrollo y de Europa oriental ha favorecido la propagación de la tuberculosis.

Los agentes patógenos de la tuberculosis son en los países desarrollados más resistentes a uno o varios de los antibióticos utilizados (MUÑOZ, R., 2009).

ETIOLOGÍA.

Agente etiológico: *Mycobacterium tuberculosis*.

Reino: *Prokaryotae*

Filo: *Actinobacteria*

Orden: *Actinomycetales*

Familia: *Micobacteriaceae*

Género: *Mycobacterium*

Especie: *Mycobacterium tuberculosis*.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Es un bacilo delgado, ligeramente curvo y de extremos redondeados, tiene un promedio de 4 micras de longitud y menos de 1 micra de diámetro, se tiñe con fucsina fenicada de Zielh Neelsen ya que presenta una cubierta lipídica compuesta por ácidos micólicos proporcionándole resistencia al agua y permitiendo que retenga

este colorante y no se decolore con el lavado con alcohol ácido por lo que se denomina bacilo ácido alcohol resistente.

CARACTERÍSTICAS DEL BACILO

Este bacilo crece mejor en contacto con el aire, es no móvil, no forma esporas, es muy resistente al frío, la congelación y la desecación y por el contrario sensible al calor, luz solar y luz ultravioleta, pero que protegido de éstos, puede permanecer viable en el esputo semanas o meses.

En partículas desecadas y adherido a partículas de polvo constituye un aerosol contaminante durante 8 a 10 días.

La bacteria requiere por lo menos 15 días para presentar un desarrollo visible macroscópicamente sobre el medio de cultivo adecuado para este microorganismo que es el Ogawa Kudoh y Lowenstein Jensen, necesita de 6-8 semanas de incubación debiéndose incubar un promedio de 30 días; produciendo colonias de color blanco, esféricas, secas, rugosas, opacas, polimorfas y de dimensiones variables.

A partir de los cultivos se pueden obtener identificación de género, especie y antibiogramas que son pruebas de gran importancia para seleccionar los mejores antibióticos, sobre todo en casos de fracasos de tratamiento.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

- Sales de amonio o aminoácidos como fuentes de Nitrógeno.

- Glicerol como fuente de Carbono.
- Se estimula el crecimiento con ácidos grasos producidos por los huevos de gallina.
- Temperatura óptima de crecimiento varía de 35°- 37°C

RESERVORIO: Principalmente los seres humanos, en raras ocasiones los primates. En algunas zonas, el ganado vacuno y otros mamíferos.

PERÍODO DE INCUBACIÓN: Desde el momento de la infección hasta que aparezca una lesión primaria demostrable o reacción de tuberculina significativa, que ocurre entre 2 a 10 semanas aproximadamente.

PERÍODO DE TRANSMISIBILIDAD: Algunos enfermos no tratados o tratados de manera inadecuada pueden ser bacilíferos intermitentemente durante años.

PATOGENIA E INMUNIDAD

En el período de exposición, *M. tuberculosis* ingresa en las vías respiratorias por medio de diminutas partículas infecciosas que son expulsadas por la persona infectada al toser o estornudar, estas partículas alcanzan los alvéolos. Las personas que se encuentran cerca pueden inhalar estas bacterias e infectarse.

El *Mycobacterium tuberculosis* es un patógeno intracelular capaz de producir infecciones de por vida. No se conoce aún la compleja existencia intracelular de esta bacteria, pero se está aclarando con lentitud. (MURRAY P., PFHALLER M., ROSENTHAL K., 2007).

A nivel pulmonar, los macrófagos consiguen en la mayoría de los casos eliminar las partículas infecciosas por fagocitosis. Los bacilos se multiplican en el interior de los macrófagos y una vez en el espacio extracelular, a través de la vía linfática llegan hasta los ganglios del mediastino, y por la sangre, a numerosas partes del organismo como: riñones, columna vertebral, articulaciones, huesos y cerebro.

La inmunidad adquirida o específica frena la multiplicación de los bacilos, pero lo hace alrededor 6 a 14 semanas tras la infección (C.D.E., 2016)

PERSONAS CON MÁS RIESGO DE CONTRAER TUBERCULOSIS

1. Contactos cercanos (aquellos que comparten la misma casa u otro ambiente cerrado) de personas de las que se sabe o se sospecha que tienen tuberculosis.
2. Personas infectadas por VIH.
3. Personas que se inyectan drogas ilegales u otros consumidores de sustancias identificadas como de alto riesgo (como consumidores de crack de cocaína)
4. Personas que presentan factores de riesgo clínico que se sabe que aumentan la posibilidad de sufrir la enfermedad en el caso de que ocurra la infección.
5. Residentes y empleados de lugares que agrupan individuos de alto riesgo (como instituciones correccionales, asilos, instituciones para enfermos mentales, otras instituciones de residencia prolongada y albergues para individuos sin hogar)
6. Algunas poblaciones de bajos ingresos que cuentan con poca atención médica.

7. Poblaciones minoritarias raciales o étnicas de alto riesgo, según las definiciones locales.
8. Lactantes, niños y adolescentes expuestos a adultos pertenecientes a categorías de alto riesgo. (KONEMAN, 2008).

HISTOPATOLOGÍA.

La génesis y el desarrollo de lesiones como su duración o evolución dependen principalmente de:

- 1) El número de micobacterias en el inóculo y su multiplicación ulterior.
- 2) El tipo de hospedador

Lesiones principales:

- 1) Tipo exudativo:** la lesión mencionada consiste en una reacción inflamatoria aguda, con líquido de edema, presencia de polimorfonucleares y más tarde de monocitos alrededor de los bacilos tuberculosos. La lesión en cuestión se identifica en particular en tejido pulmonar, en donde se asemeja al cuadro de neumonía bacteriana. Puede desaparecer por resolución porque el exudado en su totalidad es absorbido, puede originar necrosis masiva de tejido o transformarse en un segundo tipo de lesión (productiva). En la fase exudativa, se torna positiva la prueba de tuberculina.

2) Tipo productivo: la lesión anterior, totalmente desarrollada, que es un granuloma crónico, comprende tres zonas: 1) una zona central de grandes células gigantes multinucleadas que contienen bacilos tuberculosos; 2) una zona media de células epitelioides pálidas dispuestas a medida en forma radiada, y 3) una zona periférica de fibroblastos, linfocitos y monocitos.

Más adelante surge tejido fibroso periférico y la zona central presenta necrosis caseosa. Tal lesión recibe el nombre de tubérculo.

El tubérculo caseoso puede romperse en un bronquio y formar una cavidad. Más adelante cura por fibrosis o calcificación. (JAWETZ, 2011)

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La tuberculosis pulmonar suele ser asintomática en sus primeras etapas y en muchos casos, la bacteria permanece inactiva durante meses o incluso años antes de convertirse en activa. Los síntomas de la tuberculosis no son fácilmente reconocibles y pueden confundirse con otras enfermedades, en algunos casos puede que nunca se active la enfermedad.

La enfermedad se contagia cuando los síntomas aparecen, los síntomas incluyen:

- ✓ Tos por más de 15 días que produce esputo amarillo o verde.
- ✓ Sudoraciones frías durante la noche.
- ✓ Pérdida de apetito
- ✓ Pérdida de peso
- ✓ Dificultad para respirar acompañada de dolor en el pecho.

Después de que se hace un diagnóstico, se administran antibióticos por un período de no menos de seis meses. Si la enfermedad no responde al tratamiento, los síntomas progresan a una etapa avanzada algunos de estos son:

- ✓ Hemoptisis (expectoración de esputo sanguinolento) que puede ser escasa o abundante, en algunos pacientes puede ser interna, no visible y pasar desapercibida, debido a que los pacientes degluten el esputo.
- ✓ Formación de tubérculos que aparecen cuando el tejido pulmonar reacciona produciendo células anti-bacilos, que dan lugar a la formación de tubérculos, estos si no se tratan aumentan de tamaño y contribuyen a formar otros más grandes en el interior de los pulmones (CHÉVEZ C., GUZMÁN L., HERNANDEZ V., 2013).

CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD:

- ✓ **Pulmonar**
- ✓ **Extrapulmonar:** dentro de ellas se encuentran: ganglionar, pleural, ósea cutánea, articular, meníngea, miliar, pericárdica, peritoneal, vertebral, intestinal, genitourinaria, pleural bilateral.

TUBERCULOSIS EXTRAPULMONAR

Se refiere a cualquier caso de tuberculosis bacteriológicamente confirmado que involucra otros órganos que no sean el pulmón como por ejemplo; pleura, ganglios linfáticos, abdomen, tracto genitourinario etc. (L.T.P Y C. DE TB., 2015).

Afecta frecuentemente a personas con baja inmunidad, como niños e individuos afectados por el VIH. Los síntomas están relacionados al órgano afectado, acompañado de síntomas inespecíficos generalmente de inicio insidioso como: sensación febril vespertina, debilidad generalizada, disminución del apetito y pérdida de peso.

Todas las formas de tuberculosis extrapulmonar prácticamente derivan de las siembras hematógenas secundarias a la primo infección.

Los métodos de diagnóstico son diferentes a los de la tuberculosis pulmonar, pues el diagnóstico de esta entidad plantea problemas especiales por la combinación de poblaciones bacilares reducidas y asentadas en órganos relativamente inaccesibles, lo que hace difícil la confirmación bacteriológica. Esto obliga a recurrir con frecuencia a biopsias u otros procesos invasivos. (MILANES, V., 2013)

Tuberculosis y sistema nervioso central

La afectación del sistema nervioso central (SNC) por la TB incluye principalmente tres formas clínicas:

- Meningitis tuberculosa
- Tuberculoma intracraneal
- Aracnoiditis tuberculosa espinal

De las tres formas clínicas de presentación, en regiones donde las tasas de incidencia de tuberculosis son bajas como Norte América y Europa Occidental, la forma dominante en el SNC es la meningitis tuberculosa.

Representa el 5% de los casos de tuberculosis extrapulmonar. Es más frecuente en niños pequeños, pero también afecta a adultos especialmente a aquellos con infección VIH. (FANLO, P., TIBERIO, G., SCIELO, 2007)

DIAGNÓSTICO DE LA TUBERCULOSIS

Los métodos diagnósticos a utilizar y el tipo de secreción o fluido corporal a evaluar en la búsqueda de tuberculosis, van a depender del sitio anatómico en el que se sospeche la enfermedad. El proveedor de servicios de salud debe considerar en una persona los criterios clínicos, epidemiológicos y usar los métodos de apoyo diagnósticos autorizados por el MINSAL, los cuales son: baciloscopías, cultivos, biopsias para la prueba histológica y microbiológica, prueba de tuberculina, radiografía de tórax, Adenosina Deaminasa (ADA) y GeneXpert MTB/RIF. (L.T.P Y C. DE TB., 2015).

MUESTRAS

Espuito recién expectorado, solución de lavado gástrico, orina, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo o líquido sinovial, material de biopsia, sangre u otros productos sospechosos. (JAWETZ, 2011).

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

Coloración de Ziehl Neelsen.

Este examen directo se denomina baciloscopía, la cual es una técnica fundamental para la investigación bacteriológica de la tuberculosis, tanto para el diagnóstico como para el control y tratamiento. Esta observación microscópica debe cumplir dos objetivos:

- a) determinar si en el extendido hay bacilos ácidos alcohol resistente BAAR.
- b) establecer su número aproximado. (VELASCO, J., 2011).

Informe de resultado de baciloscopías.

- ✓ No se observan BAAR en 100 campos: Negativo
- ✓ De 1 a 9 BAAR en 100 campos: número exacto de bacilos observados en los 100 campos.
- ✓ De 0-1 BAAR por campo en 100 campos +
- ✓ De 1-10 BAAR por campo en 50 campos ++
- ✓ Más de 10 BAAR por campo en 20 campos +++

Prueba de adenosina deaminasa ADA:

Es una prueba basada en la catalización de las purinas que se utiliza principalmente para el diagnóstico de la tuberculosis extrapulmonar. Su sensibilidad y especificidad es superior al 95% en países de alta endemicidad.

La determinación de la actividad de la enzima adenosina deaminasa ADA en líquido pleural, líquido peritoneal, líquido pericárdico, líquido sinovial, líquido cefalorraquídeo, puede ayudar al diagnóstico de la tuberculosis que afecta a estos líquidos de cavidades estériles.

El test ADA es un ensayo colorimétrico rápido, sencillo y de bajo costo. (L.T.P Y C. DE TB., 2015)

Determinación de ADA como ayuda diagnóstica:

La ADA es una enzima que participa en el catabolismo de las purinas, la cual cataliza la deaminación de adenosina para formar inosina y amoníaco.

Su actividad fisiológica fundamental está relacionada con la proliferación y diferenciación linfocítica, por esta razón su actividad se encuentra elevada en procesos inmunes mediados por células, teniendo más relación con el estado de maduración, que con el número de linfocitos T.

Su determinación se realiza en los líquidos cefalorraquídeo, pleural, ascítico, pericárdico, peritoneal y sinovial. Su determinación en suero sanguíneo no tiene ningún valor como ayuda diagnóstica.

La determinación de ADA por el laboratorio es una valiosa ayuda en el diagnóstico de tuberculosis extrapulmonar.

El fundamento de la prueba es:

Adenosina + agua ADA Inosina + amoníaco (NH_3)

37°C - PH 6.5

NH_3 + fenol nitroprusiato + hipoclorito alcalino 37°C indofenol azul

La determinación se basa en la cuantificación de amoníaco (NH_3) producido al poner en contacto la adenosina (sustrato) con la adenosina deaminasa, presente en la muestra, en condiciones adecuadas de pH, tiempo y temperatura. El amoníaco producido es directamente proporcional a la cantidad de enzima presente en la muestra.

Obtención de la muestra:

Las muestras para el estudio de ADA se obtienen a través de procedimientos especiales, en forma aséptica, condición que debe mantenerse hasta su procesamiento.

Condiciones de la muestra:

Para la toma de los líquidos biológicos (pleural, ascítico, pericárdico y sinovial) se utiliza como anticoagulante el oxalato de sodio o el citrato de sodio a una concentración de 1 mg/ml.

La heparina, como anticoagulante, produce inhibición de la enzima.

Las muestras hemolisadas producen falsos resultados debido a que los eritrocitos humanos tienen un alto contenido de ADA.

Se centrifugan las muestras antes de procesarlas para diferenciar verdadera hemólisis de líquidos mal separados que contienen eritrocitos.

La contaminación de las muestras produce liberación de amonio, dando resultados falsos positivos.

Las muestras son estables 24 horas a 4°C y hasta 6 meses a -20°C.

Cantidad de muestra a utilizar:

- | | |
|-----------------------|--------|
| ▪ LCR | 1.0 ml |
| ▪ Líquido pleural | 5.0 ml |
| ▪ Líquido peritoneal | 5.0 ml |
| ▪ Líquido pericárdico | 1.0 ml |

(MELÉNDEZ, Y., 2011)

Prueba molecular rápida GeneXpert MTB/RIF.

Es un método automatizado de diagnóstico específico de tuberculosis mediante la amplificación del ácido nucleico del *Mycobacterium tuberculosis* en un cartucho Genexpert MTB/RIF que además de detectar el ADN del *M. tuberculosis*, es

capaz de detectar mutaciones en el gen *rpoB* demostrando de esta manera resistencia a la rifampicina.

Es una prueba molecular rápida; es una técnica de RCP (reacción en cadena de polimerasa) en tiempo real de tecnología sencilla y reproducible. Pueden ser resultados en un plazo de dos horas, con una excelente concordancia con los métodos convencionales. (L.T.P Y C. DE TB., 2015)

Prueba de la tuberculina

La tuberculina antigua es un filtrado concentrado de caldo en que han proliferado durante seis semanas bacilos tuberculosos. Además de las tuberculoproteínas reactivas dicho material contiene otros constituyentes de los bacilos y del medio de cultivo. El derivado proteínico purificado (PPD) se obtiene por fraccionamiento químico de la tuberculina antigua.

El derivado proteínico se estandariza en términos de su reactividad biológica, en la forma de “unidades de tuberculina”. Por acuerdo internacional se define a las unidades de tuberculina como la actividad contenida en un peso especificado del lote No. 49608 de PPD de Seibert, en un amortiguador específico. Ellos constituyen PPD-S, que es la norma de tuberculina con la cual debe compararse la potencia de todos los productos, por biocuantificación, es decir por el tamaño o magnitud de la reacción en humanos. La tuberculina de primera potencia tiene 1TU y la de segunda; la de potencia intermedia tiene 5TU; y la de segunda potencia tiene 250 TU. La bioequivalencia de los productos de PPD no se basa en el peso del material, si no en la actividad comparativa.

DOSIS DE TUBERCULINA

La dosis grande de tuberculina inyectada en un hospedador hipersensible puede ocasionar graves reacciones locales y una exacerbación de la inflamación y la necrosis en los sitios principales de infección (reacciones focales); por tal razón, para las pruebas tuberculínicas en estudios o en encuestas se utilizan 5TU; en casos de personas en las que se sospecha hipersensibilidad extraordinaria, la cutirreacción se comienza con 1 unidad de tuberculina.

Se utiliza material más concentrado (250 TU), solamente si es negativa la reacción a 5 unidades de tuberculina. El volumen, suele ser 0.1 ml, inyectado por vía intracutánea. El preparado de PPD debe estabilizarse con polisobarto 80 para que no se adhiera en el vidrio (adsorción).

REACCIONES A LA TUBERCULINA.

En la persona que no ha tenido contacto con micobacterias, no aparece reacción alguna PPD-S. Si ella ha tenido una infección primaria con los bacilos tuberculosos, presentará induración, edema, eritema en lapso de 24 a 48 horas y en el caso de reacciones muy intensas incluso de necrosis central. La cutirreacción debe “interpretarse” o leerse en un término de 24 a 48 horas. Se le considera positiva si después de inyectar 5 TU surge induración de 10 mm o más de diámetro.

Las pruebas positivas tienden a persistir varios días, en tanto que las reacciones débiles desaparecen a veces con mayor rapidez.

La prueba con tuberculina adquiere positividad cuatro a seis semanas después de la infección (o de la inyección de los bacilos avirulentos). Puede ser negativa en presencia de una infección tuberculosa si surge “anergia” por tuberculosis sobreaguda, sarampión, enfermedad de Hodgkin, sarcoidosis, SIDA, o inmunodepresión. En ocasiones una prueba positiva se revierte con el tratamiento a base de isoniazida en un “convertidor” reciente.

Después de la vacunación con BCG (bacilo de Calmette- Guérin), hay conversión a una prueba positiva, pero ella puede durar sólo de tres a siete años. Solamente la eliminación de bacilos viables de tuberculosis permite la negativización (reversión) de la prueba con tuberculina. No obstante, individuos que años atrás fueron PPD- positivos y están sanos, quizá no muestren una cutirreacción positiva. Al repetir la prueba en ellos dos semanas más tarde, la cutirreacción con PPD, “reforzada” por la inyección reciente del antígeno, generará de nuevo una induración de tamaño positivo.

INTERPRETACIÓN DE LA REACCIÓN TUBERCULÍNICA

La positividad de la reacción tuberculínica indica que la persona mostró infección en el pasado; no denota que exista enfermedad activa ni inmunidad al trastorno. Las personas tuberculino positivas están en peligro de presentar la enfermedad, por reactivación de la infección primaria, en tanto que las tuberculino negativas,

que nunca han estado infectadas, no presentan dicho riesgo, aunque se infecten de una fuente externa (KONEMAN, 2008).

MEDIOS DE CULTIVO

El cultivo produce resultados tardíamente pero es más sensible que la baciloscopía. Puede evidenciar un mínimo de 10 a 100 bacilos ácido alcohol resistentes (BAAR) presentes en una muestra, si es realizado en forma adecuada. Permite detectar los casos antes de que lleguen a ser infecciosos.

Mediante el cultivo es posible aislar los BAAR presentes en una muestra en cantidad suficiente como para identificarlos por métodos bioquímicos, toda vez que sea necesario. Es preciso hacerlo cuando se procesan muestras provenientes de pacientes infectados por HIV que pueden estar afectados por tuberculosis. También es necesario en el caso de muestras en las que puede haber micobacterias ambientales colonizantes (lavado gástrico, orina). Por su sensibilidad y porque detecta únicamente bacilos vivos, el cultivo es el mejor método para demostrar la curación de un paciente al finalizar el esquema terapéutico. Sin embargo, es difícil asegurar el acceso al cultivo a todos los pacientes a los que se les da el alta, por lo que generalmente las normas requieren el simple control con una baciloscopía en favor de que puedan ser cumplidas, toda vez que la evolución clínica del paciente sea buena. El cultivo permite realizar la prueba de sensibilidad a los antibióticos, identificar a los casos que necesitan una reformulación de los antibióticos y orientar la conformación de

un nuevo esquema de tratamiento. Para este fin, es necesario cultivar las muestras de pacientes que tienen riesgo de estar afectados por tuberculosis resistente al esquema estandarizado de primera línea. Son los pacientes que tienen antecedentes de tratamiento antituberculoso, sospecha de falla de tratamiento o de contagio con un bacilo resistente a las drogas. El cultivo es el mejor método disponible para cerciorar falla de tratamiento. Para detectarlos, evitando demoras, se cultivan las muestras de casos bajo tratamiento con baciloscopía positiva al finalizar el segundo mes de la administración de antibióticos, y se realiza la prueba de sensibilidad inmediatamente después de desarrollado el cultivo en el caso en que la baciloscopía persista positiva en el siguiente control. Cuando se está realizando un estudio para evaluar la resistencia a drogas antituberculosas es necesario cultivar las muestras de los pacientes incluidos en la investigación según el protocolo de trabajo, aun cuando esto no sea requerido para el manejo clínico de los casos. Estos estudios son parte de la evaluación de las acciones del Programa de Control de Tuberculosis. Es así como el cultivo es el método de referencia con el que se tiene que evaluar todo nuevo método diagnóstico.

Uso selectivo del cultivo

En el momento de diagnóstico:

Cultivar todas las muestras de pacientes sintomáticos, con signos clínicos y/o radiografía u otras imágenes compatibles con tuberculosis y alguna de las siguientes características:

- Baciloscopia negativa de 3 muestras respiratorias
- Localización extrapulmonar de la enfermedad
- Niños
- Inmunosuprimidos, particularmente HIV positivos
- Baciloscopia positiva en lavado gástrico, lavado bronquial o hisopados
- Antecedentes de tratamiento antituberculoso, especialmente si se registró abandono o fracaso
- Exposición a infección por bacilos resistentes a las drogas (contactos de casos con tuberculosis resistente, internados o trabajadores de instituciones de salud o de prisiones donde se registran casos con tuberculosis multirresistente)

Durante el control de tratamiento cultivar muestras de:

- Casos de tuberculosis crónicos o con baciloscopia positiva en el control del segundo mes de tratamiento o en un control posterior.
- Casos diagnosticados con baciloscopia negativa y que se convierte a baciloscopia positiva durante el tratamiento para la vigilancia de la resistencia a

drogas antituberculosas cultivar las muestras de casos bajo estudio o vigilancia según lo establecido en el protocolo de trabajo.

(M.D.B. de TB.OPS., 2008).

Lowenstein-Jensen Medio Base.

Es una base para la preparación de varios medios destinados al aislamiento, cultivo y diferenciación de micobacterias.

Fundamento

Los nutrientes de este medio basal, más los aportados por el agregado de la mezcla de huevos, constituyen un rico soporte para el crecimiento de una gran variedad de micobacterias. El verde de malaquita inhibe a gran parte de la flora acompañante. Con el agregado de glicerina se estimula el crecimiento de *Mycobacterium tuberculosis*, aunque gran parte de *M. bovis* es inhibido. Agregando un 5% de NaCl, se pueden seleccionar micobacterias tolerantes a la sal, como es el caso de *M. smegmatis*.

Fórmula (en gramos por litro)		Instrucciones
Fosfato monopotásico	2.5	Suspender 37,3 g del polvo en 600 ml de agua destilada y agregar 12 ml de glicerina. Calentar agitando
Sulfato de magnesio	0.24	
Citrato de magnesio	0.6	

Asparagina	3.6	continuamente y hervir un minuto.
Harina de papa	30.0	Esterilizar en autoclave a 121°C
Verde de malaquita	0.4	durante 15 minutos. Enfriar a 50°C aproximadamente. Mezclar asépticamente un litro de huevo íntegro, evitando la formación de burbujas de aire y agregar a la media base. Mezclar el huevo y la base hasta uniformar. Distribuir en recipientes estériles adecuados y tapar herméticamente. Colocar los mismos en posición inclinada y coagular a 85-90°C durante 45 minutos.
pH final: 4.8 ± 0.1		

Siembra

Se recomienda, en procedimientos de rutina, inocular la muestra previamente decontaminada, sobre la superficie del medio de cultivo.

Incubación

De 35-37°C, a los 7 días de incubación, se observa por primera vez para verificar si hubo crecimiento. Luego, observar cada semana, hasta un total de 8 semanas.

Resultados

Observar las características morfológicas y la presencia o ausencia de pigmento en las colonias.

Microorganismos	Crecimiento	Características de las colonias
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Excelente	Grandes, secas, amarillentas, granulares
<i>Mycobacterium avium</i>	Excelente	Lisas, sin pigmentos
<i>Mycobacterium gordonae</i>	Excelente	Lisas
<i>Mycobacterium bovis</i>	---	---

Características del medio

Medio preparado: verde pálido, opaco.

Almacenamiento

Medio deshidratado: a 10-35 °C.

Medio preparado: a 2-8 °C.

(LABORATORIO BRITANIA, Argentina)

FUNDAMENTOS DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CULTIVO DE *Mycobacterium tuberculosis*.

El personal del laboratorio mediante el cultivo debe asegurar que los bacilos en las muestras de los pacientes se multipliquen *in vitro*, hasta que se visualicen formando colonias en medio sólido, para ello en cada una de las etapas del proceso del cultivo, debe verificarse:

- a) Persistencia del bacilo en muestras de la lesión

El personal de laboratorio para procesar la muestra de la lesión debe realizar las siguientes actividades:

- Recordar que la probabilidad de recuperación aumenta proporcionalmente con la rapidez con que se siembre la muestra de la lesión del paciente.
- Contar con el tiempo de demora en la reproducción del bacilo, ya que esta etapa es muy crítica cuando el número de bacilos es escaso, cuando el pH de la muestra es desfavorable para la sobrevivencia del bacilo, como en el caso de lavados gástricos y orinas.
- Investigar el retraso que haya sufrido la siembra de muestras de esputo que contiene alto número de bacilos (baciloscopía positiva). Debido a que en algunos casos, se han obtenido cultivos positivos reportados, hasta quince días después de la recolección de la muestra.

- Verificar factores claves como la exposición a la luz solar, desecación y el calor ya que son condiciones micobactericidas.
- Vigilar condiciones tales como: temperatura muy baja, viabilidad, y los períodos de tiempo de cultivo, ya que en los períodos cortos, puede ser preservada entre 2° a 4°c, y en los períodos de tiempo largo a -70°c.

b) Resistencia del bacilo a agentes contaminantes

El personal de laboratorio para evitar la resistencia del bacilo a los contaminantes debe realizar las siguientes actividades:

- Procesar las muestras de forma adaptada a la modalidad de tiempo de crecimiento del bacilo de la tuberculosis (TB) el cual se divide cada dieciocho a veinticuatro horas.
- No aislar al bacilo de la TB inoculando muestras directamente en placas con medios de cultivo y seleccionando colonias por su morfología. Con este procedimiento, los microorganismos comunes acompañantes ocupan el medio del cultivo en pocas horas impidiendo que aparezca el bacilo de la tuberculosis.
- Realizar un tratamiento especial para aislar los bacilos de la tuberculosis u otras micobacterias, si las muestras contienen microorganismos comunes y no han sido decontaminadas durante su transporte.

- Homogenizar las muestras densas, como los esputos y eliminar la flora acompañante mediante un proceso de decontaminación, realizándolo generalmente con una base fuerte como el hidróxido de sodio (NaOH).
- Ser estrictamente preciso al preparar la solución decontaminante y al controlar el tiempo de contacto con ella, para preservar la viabilidad del bacilo de la TB.
- Disminuir en primer lugar, el tiempo de contacto con el decontaminante, para incrementar la recuperación del cultivo BAAR en una muestra de investigación.
- Neutralizar la muestra decontaminada con NaOH y agregar una solución ácida gota a gota hasta que vire un indicador de pH. Este proceso debe ser controlado muy cuidadosamente, cualquier defecto o exceso de la solución ácida origina un pH ácido no apto para el desarrollo del bacilo.

c) Concentración de los bacilos

- El personal de laboratorio debe inocular un volumen de 0.1 a 0.5 mililitros de muestra en cada tubo con medio de cultivo.
- Sedimentar por centrifugación para concentrar en ese inóculo la mayor parte de BAAR presentes en una muestra.

d) Requerimientos para el desarrollo del bacilo *in vitro*

Nutrientes en los medios de cultivo:

Para aislar bacilos de *Mycobacterium tuberculosis*, el personal de laboratorio debe utilizar medios que contengan glicerol como fuente de carbono,

asparagina e iones de amonio, como fuente de nitrógeno y micronutrientes. Otro componente esencial para el desarrollo del bacilo es la albúmina, incorporada en los medios de cultivo con el agregado de huevos de gallina.

Condiciones y tiempo de incubación.

Para que el tiempo en el que se detecta un cultivo positivo, sea efectivo, debe realizarse un método de decontaminación enérgico, un medio de cultivo propicio para el crecimiento y el inóculo debe quedar con pH balanceado.

- La temperatura: el *Mycobacterium tuberculosis* se ha adaptado a la temperatura corporal del hombre y en la oscuridad. Se multiplica cerca de los 37°C, la velocidad de desarrollo disminuye al alejarse de esa temperatura, muy difícilmente crece por debajo de los 34°C y puede morir por encima de los 40°C. la luz solar (UV) es perjudicial para su sobrevivencia.
- El personal de salud para el tiempo de incubación debe tomar en cuenta las características propias de algunas cepas del bacilo, de la cantidad de bacilos que se encuentre en la muestra, del tipo de lesión y del tiempo durante el cual se ha administrado tratamiento antituberculoso al paciente.
- Además debe tomarse en cuenta que los tiempos de incubación de cada cepa son variables ya que existen cepas de bacilos multirresistentes que se multiplican con más dificultad, parte de las muestras con baciloscopías 3+; evidencian desarrollo las primeras

semanas de incubación en medios a base de huevos y las muestras con escasos bacilos, no detectables por baciloscopía, sus colonias crecen tardíamente, aproximadamente hasta ocho semanas después de la siembra en medios a base de huevos. El bacilo es aerobio estricto y por eso debe quedar atrapada en una atmósfera de oxígeno dentro del tubo, vial, botella o placa.

f) Riesgo biológico inherente a los procedimientos

- El personal de laboratorio respecto a la técnica del cultivo BARR, debe cumplir estrictamente las disposiciones de medidas de bioseguridad, durante la agitación y centrifugación de tubos los cuales generan aerosoles infecciosos; ya que el riesgo es mayor cuanto mayor sea la carga de bacilos que contenga la muestra.

g) Contaminación cruzada

El personal de laboratorio debe evitar las siguientes situaciones que pueden dar una contaminación cruzada:

- Transferencia de microorganismos, de una muestra a otra al ser procesadas en serie en el laboratorio. Sobrecarga de trabajo, alta frecuencia de muestras con baciloscopías positivas en la rutina, los procedimientos poco rigurosos, utilización de reactivos no alicuotados, son condiciones propicias para este tipo de contaminación en el laboratorio.

h) Cuantificación del desarrollo de *Mycobacterium tuberculosis*

Para la cuantificación del desarrollo en medios sólidos del bacilo se debe cuantificar la muestra utilizando una escala semi cuantitativa que es reproducible y que expresa la cantidad de bacilos detectados permitiendo evidenciar variaciones significativas de esa cantidad. Por lo tanto es indicativa del grado de avance y evaluación de la enfermedad.

(M. D. L. T. P.C. B., 2015.)

Registrar	Si se observa	
Contaminado	Todos los tubos inoculados con la muestra contaminados	
Negativo	Sin desarrollo luego de la inspección de la octava semana de incubación	
El número de colonias exacto	Entre 1 y 19 colonias en total de medios sembrados	
+	20 a 100 colonias	
++	Más de 100 colonias	(colonias separadas)
+++	Colonias incontables	(colonias confluentes)

Organización del material y muestras del cultivo BAAR

El personal de salud debe sistematizar el trabajo para:

- Minimizar el riesgo biológico y de transferencia de bacilos entre distintos materiales.

- Evitar errores en el procesamiento de la muestra.
- Permitir la trazabilidad de la muestra durante los procedimientos en caso que se presenten dudas sobre los resultados.
- Repetir los procedimientos siempre en el mismo orden en cada día de trabajo. Ordenar los envases de las muestras, tubos y portaobjetos según su numeración.
- Mantener todo el material ordenado durante todo el proceso.

a) Preparación de las muestras para cultivo BAAR

Procesar la totalidad de cada muestra para no perder material que pueda contener bacilos. Se debe además, procesar por separado cada muestra del mismo paciente, sin mezclarlas. Esto incrementa la posibilidad de recuperar bacilos, en especial en el caso que alguna de las muestras se contamine. A la vez permite verificar si se reitera el aislamiento a partir de distintas muestras del paciente y así resolver dudas que ocasionalmente se pueden presentar en el diagnóstico de tuberculosis o discernir si se está frente a un caso de micobacterias.

El tipo de muestra predominante será seguramente el esputo producido por expectoración espontánea. Se aplican distintos procedimientos antes de la siembra según la consistencia, volumen y contaminación de la muestra.

b) Concentración de muestras provenientes de secreciones y muestras líquidas.

b.1) El personal de laboratorio con las muestras de volumen menor a un mililitro debe:

Sembrar directamente y en su totalidad las muestras distribuyéndolas en los tubos con medios de cultivo. Sembrar 0.5 mililitros por tubo con medio sólido, para que pueda ser absorbido.

Ubicar el tubo en el orden que le corresponde en la serie de muestras que serán decontaminadas para que sea procesado mediante la técnica de Petroff.

b.2) El personal de laboratorio con las muestras de volumen mayor a cuatro mililitros debe:

- ✓ Trasvasar el volumen total de cada muestra a uno o más tubos de centrífuga volcando suavemente el contenido del envase dentro de los tubos.
- ✓ Centrifugar quince minutos a 3000 revoluciones.
- ✓ Esperar que se detenga completamente la centrífuga.
- ✓ Retirar los tubos cuidando no resuspender el sedimento, trasladarlos a la cabina. Dejar reposar los tubos cinco minutos antes de abrirlos.
- ✓ Abrir el primer tubo centrifugado, descartar su sobrenadante en el recipiente dedicado a este fin con un movimiento suave, sin salpicar, sin tocar la boca del frasco. Limpiar el exterior del tubo con un algodón impregnado en hipoclorito de sodio al 1%, si se hubiere salpicado la pared. Cerrar la tapa del tubo.
- ✓ Proceder de igual forma con los siguientes tubos. No abrir el siguiente tubo sin haber cerrado el anterior.

- ✓ Trabajar el sedimento como en el método de Petroff.

Maceración de muestras de tejido tomadas por biopsia

- Trasladar la muestra suavemente a un mortero estéril de porcelana, sin salpicar. Puede ser necesario el auxilio de una pinza estéril para realizar esta operación. Descartar la pinza en el recipiente destinado a descartar pipetas de vidrio.
- Agregar un mililitro de agua destilada y arena estéril dentro del mortero, disgregar el tejido presionando con la mano del mortero y homogenizar el tejido.
- Si el tejido es normalmente estéril y ha sido tomado con asepsia, recoger con una pipeta todo el material macerado, distribuirlo en los medios de cultivo identificados con el número de la muestra.
- Si el tejido tiene contaminantes, recoger con un gotero todo el material macerado, transferirlo al tubo de centrifuga identificado con el número de la muestra que está siendo procesada, ubicar el tubo en el orden que le corresponde en la serie de muestras que serán decontaminadas para que sea procesado mediante la técnica de Petroff.
- Si se trata de un material normalmente estéril pero se ignora si fue tomado y mantenido en esterilidad, utilizar la mitad del macerado para la siembra directa y el resto para decontaminar.

- Ubicar el mortero dentro del papel o bolsa donde fue previamente esterilizado y descartarlo dentro del recipiente destinado a esterilizar en autoclave.

b) Revisión y lectura de las muestras cultivadas

El personal de laboratorio debe realizar las siguientes actividades:

- Control visual periódico de los cultivos
- Mantener los tubos en incubación hasta las ocho semanas en el caso de medios de cultivo a base de huevos. Revisarlos bajo una fuente de luz que permita observar con claridad hasta las colonias más pequeñas, realizando las siguientes actividades:

c.1) Período de lectura dos- tres días post siembra

- Verificar si se encuentran indicios de mala neutralización de la muestra.
- Reportar si se detecta contaminación
- Verificar si la siembra está absorbida y el líquido se ha evaporado
- El personal de laboratorio debe producir de inmediato el informe para comunicar si detecta contaminación o pH inadecuado (viraje hacia al amarillo o verde intenso) en todos los tubos sembrados con la muestra de un paciente.
- Se debe volver a incubar el bacilo de la TB en la parte no contaminada. Si se detecta contaminación sólo en un área pequeña de la superficie de un medio sólido, para dar oportunidad a que desarrolle
- Solicitar y procesar nueva muestra del paciente.

c.2) Período de lectura a los siete días post siembra y luego una vez por semana:

- Identificar tubos contaminados y proceder como se ha descrito anteriormente
- Un tubo contaminado tardíamente puede enmascarar el desarrollo de *Mycobacterium tuberculosis*, por lo que antes de descartarlo se envía al Laboratorio Nacional de Referencia (LNR)
- Identificar los tubos con desarrollo del bacilo de la TB o de otras micobacterias.
- Registrar el desarrollo en el momento en que se observa y seguir los procedimientos para producir el informe con la menor demora posible
- Repetir la lectura cada semana hasta emitir un resultado.

c) Selección de los cultivos positivos para identificación

Los cultivos en medios sólidos deben reportarse de la siguiente manera:

- Seleccionar los cultivos positivos para su identificación y prueba de sensibilidad
- En el caso en que el laboratorio no realice la identificación o prueba de sensibilidad, derivar al LNR acondicionando el o los tubos positivos como se detalla en el manual de procedimientos respectivo.
- Enviar todos los aislamientos obtenidos con distintas muestras del paciente con el fin de verificar si todos corresponden al mismo microorganismo.
- Transcribir el resultado obtenido de los registros del laboratorio en la PCT-3.
- Cuando la lectura es visual, informar los cultivos negativos al finalizar la octava semana de incubación de los medios a base de huevos.

Descarte de tubos inoculados

Descartar los tubos en un recipiente donde serán esterilizados en autoclave durante una hora a 121°C, antes de ser reciclados.

Morfología de las colonias

- Las colonias de *Mycobacterium tuberculosis* son habitualmente rugosas, sin pigmentación, y secas si se ha absorbido bien en el medio la humedad propia de la muestra y las soluciones utilizadas para procesarlas.
- Los medios sólidos evidencian el desarrollo de las micobacterias con cierto retardo con relación a los líquidos, pero en cuanto se detecta el desarrollo es posible diferenciar las colonias con características de *Mycobacterium tuberculosis* con lo que, si se tiene experiencia, es posible orientar con mucho acierto si se ha aislado el bacilo de la TB.
- Las colonias resistentes a la isoniacida son más planas y lisas. Cuando el medio está muy húmedo, las colonias desarrollan lentamente, no tienen pigmentación, son lisas, pequeñas o brillantes, se presenta la duda acerca de si lo que se ha aislado es una micobacteria ambiental.
- Sin duda alguna es una micobacteria ambiental si se detectan colonias de BAAR con algún tipo de pigmentación (desde ligeramente amarilla hasta anaranjada fuerte) o con abundante desarrollo en medios a base de huevo durante la primera semana de incubación. Muy excepcionalmente

Mycobacterium tuberculosis puede aparecer tan precozmente si el inóculo es muy alto.

- Si se sospecha el diagnóstico de micobacterias, se deben enviar al LNR todos los aislamientos obtenidos con distintas muestras del paciente.

(M.L.T.R.C.B., 2015)

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se define como la parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de calidad, éste es uno de los tres procesos básicos de la gestión mediante los que se gerencia la calidad. Los otros dos son la planificación de la calidad y la mejora continua.

El control de calidad en el laboratorio tiene como objetivo, que el producto final de trabajo tenga un grado aceptable de seguridad, de conformidad con límites ya establecidos.

Implementación de un programa de control de calidad

Para implantar un programa de control de calidad hay que seguir los siguientes pasos:

- ✓ Elegir que controlar
- ✓ Determinar las unidades de medición
- ✓ Establecer el sistema de medición
- ✓ Establecer los estándares de funcionamiento
- ✓ Medir el funcionamiento actual

- ✓ Interpretar la diferencia entre lo real y el estándar
- ✓ Tomar acción sobre la diferencia
- ✓ Mejora continua

El programa de control de calidad debe evaluar y documentar el desempeño de todos los aspectos de un procedimiento. Esto incluye la calidad de la muestra, la eficiencia de los reactivos, medios e instrumentos. El control de calidad resumen, es un elemento vital en el laboratorio, ya que ayuda en la confiabilidad de las pruebas, su reproducibilidad, asegura la calidad de los materiales, reactivos y equipos empleados, mejora la auto confianza del personal, detecta fallas que pueden reflejarse en el informe de resultados y en general provee un entorno de excelencia en todos los aspectos del trabajo.

(M. D.C.C .R.L.TB., 2004)

Diseño metodológico

- **Tipo de estudio:** documental, retrospectivo, sincrónico y descriptivo.
- **Población:** pacientes de diferentes servicios del Hospital Nacional Rosales con sospecha de tuberculosis en los años 2014 y 2015.
- **Fuente y procedimiento de obtención de los datos:** la información se obtuvo revisando los datos del área de tuberculosis del Hospital Nacional Rosales de pacientes hospitalizados en el año 2014 y 2015.
- **Técnica documental:**

La información recopilada se obtuvo a través de datos de pacientes que se atendieron en los diferentes servicios del Hospital Nacional Rosales en los años 2014 y 2015 que fueron casos de sospecha de tuberculosis. Así mismo se incluyó información que se encontró en revistas científicas acerca de estudios actualizados y de casos relacionados a tuberculosis; Hicimos uso de los diferentes manuales que describen esencialmente todo lo relacionado al diagnóstico de tuberculosis en nuestro país. Complementando con la literatura de diferentes libros de microbiología y de trabajos de graduación realizados por otros investigadores acerca de la prevalencia e incidencia de tuberculosis en distintos años.

Los resultados que se obtuvieron fueron representados en tablas para su análisis e interpretación.

RESULTADOS

TABLA No.1
PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS PULMONAR Y EXTRAPULMONAR EN LOS
AÑOS 2014 Y 2015

FORMA DE TUBERCULOSIS	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL DE MUESTRAS
	N°	%	N°	%	
PULMONAR	24	12%	176	88%	200
EXTRAPULMONAR	34	2.33%	1423	97.67%	1457
TOTAL	58		1599		1657

Fuente: archivo del área de tuberculosis del Hospital Nacional Rosales.

La forma de tuberculosis que presentó mayor prevalencia fue la pulmonar representando un 12% del total de muestras procesadas en los años 2014 y 2015.

TABLA No.2
PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS PULMONAR Y EXTRAPULMONAR EN EL
AÑO 2014

AÑO	TUBERCULOSIS PULMONAR			TUBERCULOSIS EXTRAPULMONAR		
	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
2014	19	86	105	18	634	652
TOTAL DE %	18.09%	81.91%	100%	2.77%	97.23%	100%

Fuente: área de tuberculosis del Hospital Nacional Rosales.

Total de muestras pulmonares procesadas: 105

Total de muestras extrapulmonares procesadas: 652

La prevalencia de tuberculosis pulmonar en el año 2014 fue mayor que la extrapulmonar representando un 18.09% y un 2.77% respectivamente

TABLA No.3
PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS PULMONAR Y EXTRAPULMONAR EN EL
AÑO 2015

AÑO	TUBERCULOSIS PULMONAR			TUBERCULOSIS EXTRAPULMONAR		
	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
2015	5	90	95	16	789	805
TOTAL						
DE %	5.26%	94.74%	100%	1.99%	98.01%	100%

Fuente: área de tuberculosis del Hospital Nacional Rosales

Total de muestras pulmonares procesadas: 95

Total de muestras extrapulmonares procesadas: 805

La prevalencia de tuberculosis pulmonar en el año 2015 fue mayor que la extrapulmonar representando un 5.26% y 1.99% respectivamente.

TOTAL DE MUESTRAS ANALIZADAS EN LOS DOS AÑOS: 1657.

TABLA No.4
GÉNERO QUE PRESENTÓ MAYOR FRECUENCIA DE TUBERCULOSIS
PULMONAR Y EXTRAPULMONAR EN LOS AÑOS 2014 - 2015

SEXO	POSITIVOS	%	NEGATIVOS	TOTAL	%	TOTAL
FEMENINO	19	3.26%	563	582	96.74%	100%
MASCULINO	39	3.63%	1036	1075	96.37%	100%
TOTAL	58			1657		

Fuente: área de tuberculosis del Hospital Nacional Rosales

El género que presentó mayor frecuencia de tuberculosis fue el masculino representando un porcentaje de 3.63% del total de pacientes.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se pretendió establecer la prevalencia de tuberculosis en los años 2014 y 2015 en muestras de pacientes del Hospital Nacional Rosales mediante la recolección de datos del área de tuberculosis de dicho nosocomio.

El diagnóstico de tuberculosis se confirma mediante el análisis microscópico directo (baciloscopía) y del cultivo del esputo en el caso de la tuberculosis pulmonar, así como también de otros fluidos en el caso de la tuberculosis extrapulmonar.

Las baciloscopías y cultivos realizados a las muestras recolectadas en el Hospital Nacional Rosales fueron: 1657 en total de los dos años en estudio, de este total 757 se procesaron en el año 2014 divididas en pulmonares 105 y extrapulmonares 652.

En el año 2015 se procesaron en total 900 muestras de las cuales, 95 fueron pulmonares y 805 extrapulmonares, en pacientes de ambos sexos, dichas baciloscopías y cultivos fueron registrados en el libro de actividades diarias de laboratorio clínico del área de tuberculosis del Hospital Nacional Rosales (PCT-4).

Con respecto a la prevalencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar en los años 2014 y 2015, la que presentó mayor frecuencia fue la pulmonar representando un 12% del total de muestras analizadas en estos dos años respectivamente (tabla N°1), según investigaciones realizadas enfocadas a la tuberculosis la forma antes mencionada es la que se presenta con mayor frecuencia ya que la tuberculosis

extrapulmonar no es adecuadamente diagnosticada debido a que la concentración del bacilo es más baja en muestras extrapulmonares y la probabilidad de que el bacilo crezca en el cultivo es menor.

En la tabla N°2 se expresa la prevalencia de tuberculosis en sus dos formas, el año que presentó mayor prevalencia fue el 2014 con un 18.09% en la forma pulmonar y un 2.77% en la forma extrapulmonar, según la OMS, la incidencia de tuberculosis ha disminuido por un término medio de 1.5% anual desde el 2000 alrededor del mundo, por otro lado en nuestro país, en un informe realizado por el MINSAL expresa que la tasa nacional de tuberculosis es de 34.5 por 100,000 habitantes en el año 2014 y de 37.9 en el 2015, cifras que difieren al reporte presentado por la OMS realizado en nuestro país revelando así que en el 2014 la tasa de tuberculosis fue de 41 por 100,000 habitantes y en el 2015 de 43 por 100,000 habitantes, evidenciado así un aumento de esta.

En países como Cuba, junto a Costa Rica, Puerto Rico y Uruguay presentan tasas inferiores a 25 x 100.000 habitantes y clasifican entre los 5 países que cumplen con las metas globales de la Organización Mundial de la Salud de curación y detección de casos y tienen perspectivas de eliminar la tuberculosis como problema de salud.

En Cuba la incidencia alcanzada en el 2012 fue de 7.4 y la de prevalencia de 4.5 por cada 100.000 habitantes para el 2015 la tasa se redujo a 7 por cada 100, 000 habitantes.

Por otro lado en Costa Rica la tasa de incidencia se redujo a 13 por cada 100.000 habitantes en el 2012, lo cual representa una reducción en la incidencia de esta enfermedad que para el 2004 tenía una tasa de 20 casos por cada 100.000 habitantes, en el 2015 la tasa se redujo a 11 casos por cada 100,000 habitantes.

La reducción obedece a que todos los establecimientos de salud públicos, las unidades pertenecientes a contratos con terceros y los consultorios en los centros penales están aplicando las normas correctamente.

Entre estas acciones se encuentran la implementación de las normas nacionales, el fortalecimiento en la detección temprana, la disponibilidad de las pruebas y el acceso al tratamiento bajo supervisión de personal de salud.

En cuanto al género que presentó mayor prevalencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar en los años 2014 y 2015 fue el masculino representando un 3.63%(Tabla N°4), de los datos analizados aunque no representa una diferencia estadística significativa debido a que los factores de riesgo están presentes en ambos géneros.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en el presente informe en base a la interpretación y análisis de los resultados podemos concluir lo siguiente:

- La forma de tuberculosis que presentó mayor frecuencia fue la pulmonar a pesar de que el número de muestras extrapulmonares que se procesan es mayor en comparación al número de muestras pulmonares.

- Con respecto a la frecuencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar por año se concluyó lo siguiente: el año 2014 presentó mayor prevalencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar haciendo un porcentaje de 18.09% y 2.77% respectivamente.

- Con relación al género que presentó mayor frecuencia de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar fue el género masculino tanto en el año 2014 y 2015.

RECOMENDACIONES

Al Ministerio de Salud Pública:

Mejorar la vigilancia epidemiológica de los casos nuevos y el estudio de los contactos.

Capacitar al personal de salud para identificar al sintomático respiratorio y que se impartan charlas a las personas que padecen la enfermedad para que cumplan con el tratamiento y así controlar la cadena de transmisión.

A los profesionales de laboratorio clínico:

Reforzar los conocimientos prácticos y teóricos sobre los métodos de diagnóstico para *Mycobacterium tuberculosis* y así poder brindar un mejor servicio al paciente y así dar resultados confiables al médico.

Realizar un control de calidad más estricto para asegurar el crecimiento del bacilo si estuviese presente en la muestra, preservando los reactivos de manera adecuada, para evitar falsos positivos o negativos.

Al personal médico, doctores y enfermeras:

Otorgar a los pacientes las indicaciones adecuadas en las que debe de proporcionar la muestra, asegurando así que esta sea óptima para su posterior análisis, así como también realizando los procedimientos invasivos con la asepsia requerida, evitando contaminación en las diferentes muestras, y por último colaborando con la correcta

identificación del paciente sospechoso de tuberculosis cortando así la cadena de contagio.

A los pacientes:

Cumplir estrictamente con el tratamiento y seguir las recomendaciones del médico y tomar medidas preventivas para evitar el contagio.

Contribuir con las estrategias implementadas por el MINSAL para el control de la tuberculosis pulmonar, notificando a las unidades de salud casos sospechosos de TB.

A la Universidad de El Salvador:

Capacitar más a los estudiantes, brindándoles información actualizada, organizando congresos sobre tuberculosis pulmonar y extrapulmonar, realizar campañas de prevención, para formar profesionales capacitados.

REFERENCIAS

1. Centro para El Control y prevención de Enfermedades, USA, junio 2016.

Disponible en :

<https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/basics/howtbspreads.htm>.

2. CHÉVEZ PATRICIA, GUZMÁN LILIANA, HERNÁNDEZ VICENTE, Determinación de *Mycobacterium tuberculosis* en muestras de esputo de usuarios mayores de 10 años con sintomatología sugestiva a tuberculosis pulmonar que asisten a la unidad comunitaria el zamoran, San Miguel usando los métodos de baciloscopías y cultivo Ogawa kudoh, julio-agosto 2013. Material fotocopiado.

3. FANLO, P. y TIBERIO, G. Extrapulmonar y tuberculosis, sistema sanitario Navarra, 2007, SCIELO.

Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137->

[66272007000400011&script=sci_arttext&lng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272007000400011&script=sci_arttext&lng=en)

4. JAWETZ, MELNICK, ADELBERG 2011. Microbiología médica 25ª edición. México DF Interamericana Editores, S.A de C.V, pág. 289-296.
5. KONEMAN ELMER, PROCOP GARY, SCHRECKENBERGER PAUL, STEPHEN ALLEN, WASHINGTON C., MICROBIOLOGÍA DE KONEMAN 6ta edición 2008.

6. Laboratorio Britania, Argentina.

Disponible en: http://www.britanialab.com/productos/576_hoja_tecnica_es.pdf

7. Ministerio de Salud de El Salvador, Lineamientos técnicos de prevención y control de la tuberculosis septiembre 2015. Disponible en: www.salud.gob.sv

8. MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD DE LA RED DE LABORATORIOS DE TUBERCULOSIS, El Salvador. C.A, 2004.

9. Manual para el diagnóstico bacteriológico de la tuberculosis, Organización Panamericana de la Salud (OPS) 2008.

Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/tuberculosis/tb-labs-cultivo\[2\].pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/tuberculosis/tb-labs-cultivo[2].pdf)

10.MANUAL DE LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA REALIZACIÓN DEL CULTIVO BAAR, primera edición, 2015.

11.MELÉNDEZ, YANIRA EMPERATRIZ. 2011. Determinación de Adenosina Deaminasa como ayuda diagnóstica para la tuberculosis extrapulmonar. Unidad de vigilancia laboratorial. Manual de procedimientos de prueba ADA de Hospital Nacional Rosales.

12.MILANÉS V, MARÍA GARCÍA, tuberculosis extrapulmonar, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Revista CENID: ciencias biológicas, La Habana Cuba vol. 44 mayo-agosto 2013.

13.MUÑOZ RENATA, TUBERCULOSIS Y SUS CAUSAS, España 2009.

Disponible en:

<http://www.onmeda.es/enfermedades/tuberculosis-causas-1329-4.html>

14.MURRAY PATRICK, PHALLER MICHAEL, ROSENTHAL KEN, MICROBIOLOGÍA 5ª edición 2007

15. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Informe mundial sobre la tuberculosis 2015.

ANEXOS

ANEXO N°1 Definición de términos básicos

- a. Abandono o pérdida de seguimiento:** paciente que ha recibido tratamiento para tuberculosis por lo menos durante un mes y lo ha interrumpido por dos meses consecutivos o más.
- b. Abandono recuperado con bacteriología positiva o paciente con tratamiento después de la pérdida de seguimiento:** paciente que fue tratado previamente por tuberculosis bacteriológicamente positiva y declarado pérdida en el seguimiento al final del tratamiento más reciente.
- c. BAAR:** Bacilo Ácido Alcohol Resistente
- d. Caso índice:** persona diagnosticada clínica o bacteriológicamente como tuberculosis que cumple con la definición de caso y que expuso a otras personas a ser contagiadas.
- e. Caso de tuberculosis bacteriológicamente confirmado:** paciente que presenta baciloscopía, Gene Xpert MTB/RIF o cultivo positivo a *Mycobacterium tuberculosis*.

- f. **Caso de tuberculosis:** toda personas que adolece de enfermedad causada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, y que presenta baciloscopía positiva o negativa, cultivo positivo, Gene Xpert MTB/RIF u otros métodos diagnósticos autorizados por el MINSAL o que clínicamente cumpla con la definición de caso.
- g. **Caso clínico de tuberculosis:** es aquel que no cumple con los criterios para la confirmación bacteriológica, pero ha sido diagnosticado con tuberculosis activa por un médico y que ha decidido administrar un ciclo completo de tratamiento de la tuberculosis. Esta definición incluye casos diagnosticados con rayos X, anomalías o histología sugestiva y casos extrapulmonares sin confirmación de laboratorio.
- h. **Caso crónico:** paciente que persiste con bacteriología positiva de esputo positivo al final de un régimen estándar de retratamiento estrictamente supervisado.
- i. **Caso nuevo:** paciente con diagnóstico de tuberculosis pulmonar o extrapulmonar que nunca ha sido tratado por tuberculosis o que ha tomado medicamentos antituberculosos por menos de un mes.
- j. **Caso previamente tratado:** paciente que ha recibido un mes o más de tratamiento con medicamentos antituberculosos en el pasado.
- k. **Contacto:** cualquier persona expuesta a un caso índice.
- l. **Contacto domiciliar:** persona que comparte el mismo espacio de vivienda cerrado por una o más noches o por periodos más extensos durante el día con

el caso índice, durante los tres meses previos a iniciar tratamiento del actual episodio.

- m. Contacto estrecho:** persona que no es contacto domiciliario, pero que comparte con el caso índice el mismo espacio cerrado como lugares de reuniones sociales, lugar de trabajo o establecimiento, por periodos extensos durante el día, durante los tres meses previo a iniciar tratamiento del actual episodio.
- n. Curado:** paciente con tuberculosis confirmada bacteriológicamente al inicio del tratamiento y que presenta baciloscopía del esputo o cultivo negativo en el último mes de tratamiento y en al menos una ocasión previa.
- o. Egreso del tratamiento:** es el caso de tuberculosis que finaliza su tratamiento por cualquiera de los motivos siguientes: curado, tratamiento terminado, pérdida en el seguimiento, fracaso o fallecido.
- p. Éxito del tratamiento:** es la suma de pacientes curados y tratamiento terminado.
- q. Fallecido:** paciente que murió por alguna razón durante el curso del tratamiento antituberculoso.
- r. Fracaso:** paciente que al inicio del quinto mes o más de tratamiento, presenta baciloscopías de esputo y cultivo positivo.
- s. Flema:** líquido pegajoso secretado por las membranas mucosas de personas o animales. Su definición se limita a la mucosa producida por el sistema respiratorio, con excepción de que a partir de las fosas nasales y, en particular, la que es expulsada por la tos (esputo). Su composición varía,

dependiendo del clima, la genética y el estado del sistema inmunológico, pero básicamente es un gel a base de agua que consiste en glicoproteínas, inmunoglobulinas, lípidos, etc.

- t. **Gotitas de Pflügger:** pequeñas gotas de saliva expulsadas por la boca al hablar, toser, estornudar que pueden transmitir enfermedades contagiosas de un individuo a otro.
- u. **Polifarmacorresistencia:** resistencia a más de un medicamento antituberculoso de primera línea. (que no incluya a isoniacida y rifampicina)
- v. **Recaída:** paciente que anteriormente ha sido declarado curado o con tratamiento terminado de una tuberculosis pulmonar bacteriología positiva, pero que de nuevo presenta tuberculosis con baciloscopía, cultivo o Gene Xpert MTB/RIF positivo; independientemente del tiempo en el cual fue diagnosticado como caso nuevo.
- w. **Sintomático respiratorio:** toda persona mayor o igual a diez años de edad que presenta tos productiva durante quince días o más.
- x. **Sintomático respiratorio investigado:** es toda persona que reúne el criterio de sintomático respiratorio, al cual se le ha realizado y procesado al menos una baciloscopía de esputo.
- y. **Tuberculosis presuntiva:** persona que presenta signos y síntomas sugestivos a tuberculosis.
- z. **Tuberculosis pulmonar:** se refiere a aquellos casos de tuberculosis que involucra parénquima pulmonar o el árbol traqueo bronquial. La tuberculosis miliar es clasificada como pulmonar porque causa lesiones en los pulmones.

aa. Tuberculosis extrapulmonar: se refiere a aquellos caso de tuberculosis que involucra a otros órganos fuera de los pulmones: pleura, ganglios linfáticos, abdominal, genitourinaria, piel, huesos, meninges. La tuberculosis con linfadenopatía intratorácica (mediastal o hilar) o tuberculosis con derrame pleural, sin anormalidades radiográficas en los pulmones, constituyen casos de tuberculosis extrapulmonar.

bb. Tratamiento terminado: es el paciente con tuberculosis que ha finalizado el tratamiento sin evidencia de fracaso, pero que no se dispone de resultados de baciloscopías o de cultivos en el último mes de tratamiento y al menos en una ocasión previa.

cc. Tuberculosis multidrogorresistente (TB- MDR): paciente con tuberculosis activa y que presenta resistencia a los fármacos antituberculosos isoniazida y rifampicina en forma simultánea.

dd. Tuberculosis extremadamente resistente: paciente con tuberculosis activa que presenta resistencia a isoniazida y rifampicina, a las quinolonas, y a uno de los siguientes inyectables: kanamicina, amikacina o capreomicina.

ANEXO N°2. Siglas utilizadas.

BK (+): Baciloscopía positiva.

BK (-): Baciloscopía negativa.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

PCT-3: Hoja de solicitud para los pacientes que se les realizara la baciloscopía.

PCT-4: Libro de registro de actividades de laboratorio.

PCT-11: Libro de registro de cultivos enviados.

TAES: Tratamiento Acortado Estrictamente Supervisado.

ANEXO N°3

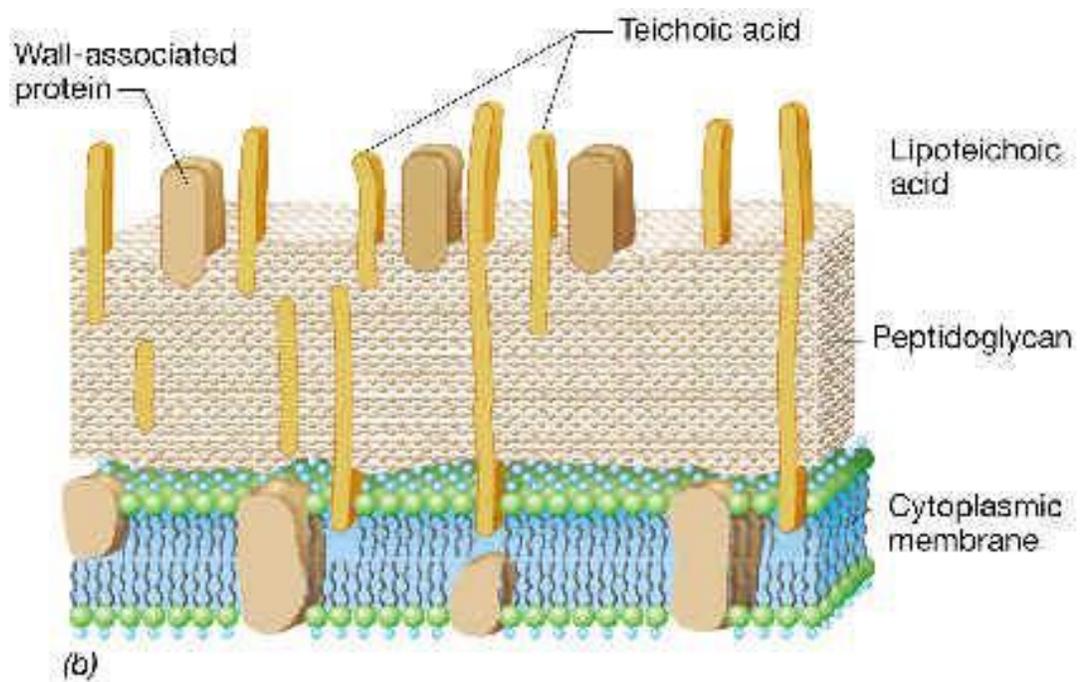
PCT-3



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
Programa Nacional de Prevención y Control de Tuberculosis
SOLICITUD DE EXAMEN BACTERIOLÓGICO DE TUBERCULOSIS (PCT-3)

Establecimiento de Salud: _____		Fecha de Recepción en el laboratorio: _____	
Nombre: _____		N° de Exp. _____ VIH (+) <input type="checkbox"/> VIH (+) <input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/>	
Edad: _____	Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Procedencia: Consulta Externa <input type="checkbox"/> Emergencia <input type="checkbox"/> Hospitalización <input type="checkbox"/>	
Dirección Exacta: _____			
Nombre del solicitante: _____		Fecha de Indicación: _____	
Tipo de muestra: ESPUTO <input type="checkbox"/> CTRA <input type="checkbox"/>		Especificar: _____	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>
		1ra.	2da.
		<input type="text"/>	3ra.
EXAMEN SOLICITADO			
BACILOSCOPIA	CULTIVO PARA DIAGNOSTICO	CULTIVO DE CONTROL	
EN SR. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ver indicaciones al dorso
EXAMEN PARA CONTROL DE TRATAMIENTO ACTUAL			
DROGAS: H <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> Z <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/>	NUMERO DE MESES CON TRATAMIENTO: 2º <input type="checkbox"/> 4º <input type="checkbox"/> 6º <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>		
Observaciones: _____		3º <input type="checkbox"/> 5º <input type="checkbox"/> 8º <input type="checkbox"/>	
RESULTADO:			
1. Baciloscopía: Positivo: <input type="text"/>		2. Cultivo Positivo: <input type="text"/>	
Negativo: <input type="text"/>		Negativo: <input type="text"/>	
Nombre y Sello: _____		Fecha de Resultado: _____	

ANEXO N°5



Pared celular del BAAR, determinadas bacterias Gram positivas (corineformes, *Nocardia* y, en especial *Mycobacterium*) presentan una pared celular muy compleja, con abundancia de lípidos (algo excepcional entre las Gram-positivas).

Químicamente, esta pared celular consiste en un esqueleto formado por dos tipos

de polímeros, unidos covalentemente entre sí: Un peptidoglucano especial (la diferencia más importante es que en vez de N-acetil murámico existe N-glucosil-murámico);

Un arabinogalactano de gran peso molecular.

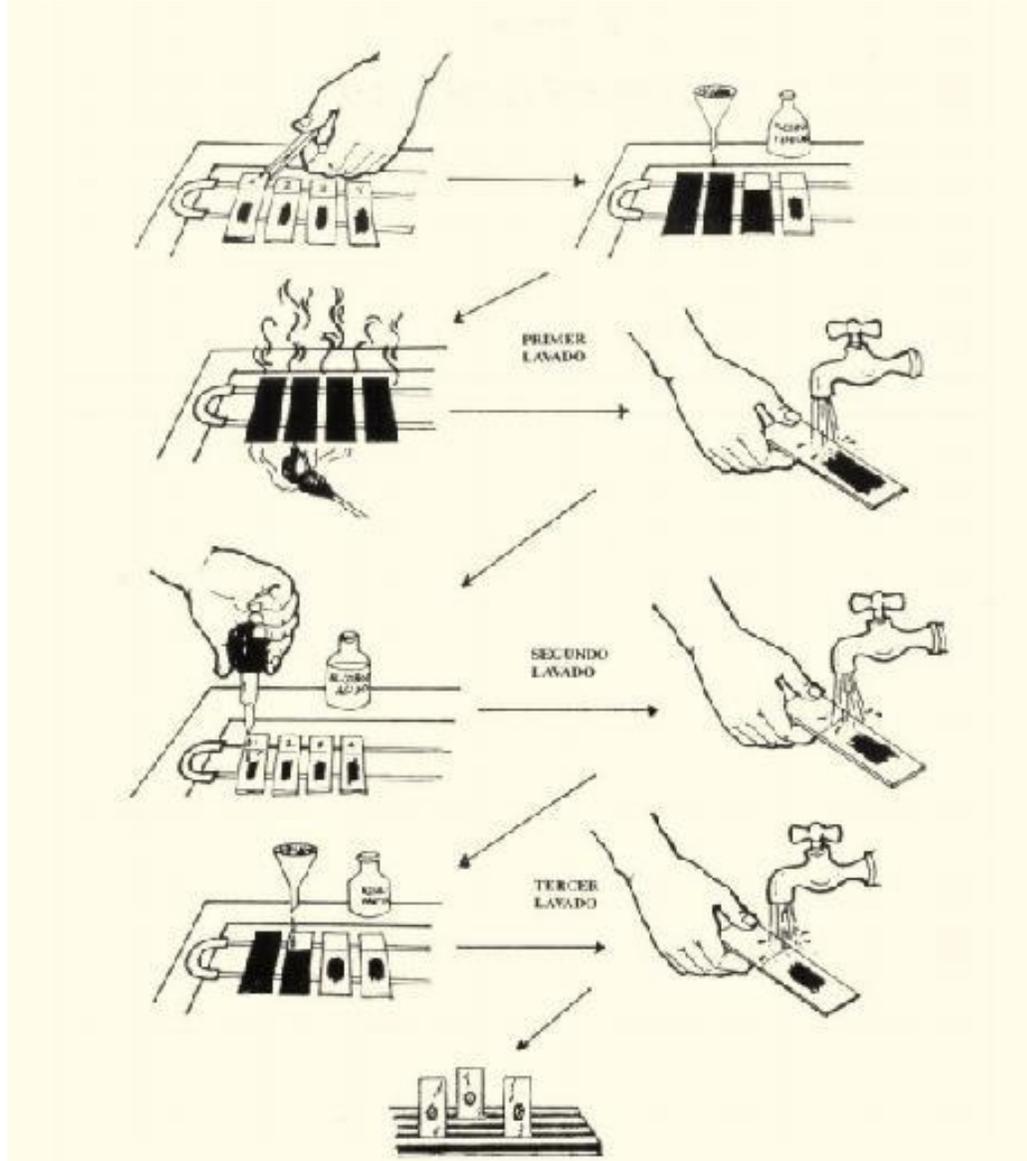
Ambos polímeros se encuentran enlazados a través de fosfodiéster entre una unidad de murámico y una de las arabinosas. Pero a su vez, este esqueleto se une covalentemente a los ácidos micólicos.

ANEXO N°6 Cultivo de Löwenstein-Jensen

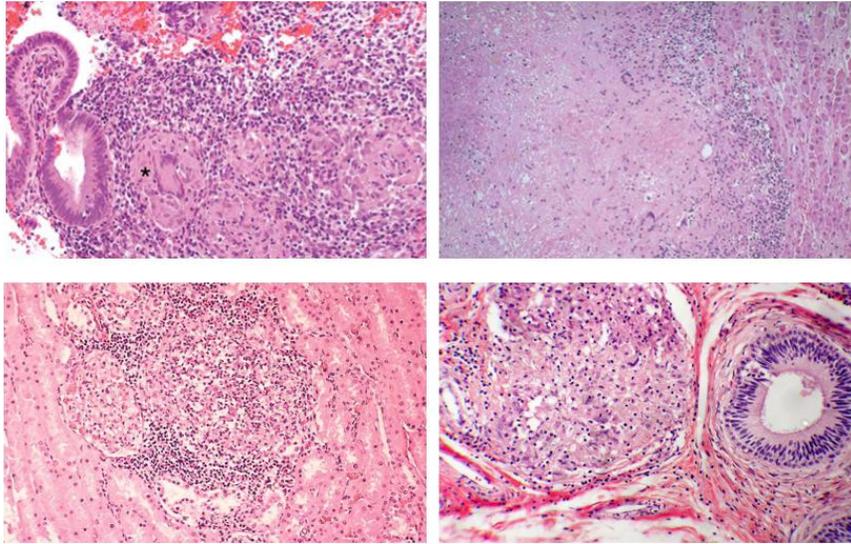


- 1) Micobacteria ambiental cromógena.
- 2) Micobacteria ambiental de rápido desarrollo.
- 3) Micobacteria ambiental de lento desarrollo.
- 4) *Mycobacterium tuberculosis*.

ANEXO N°7 Técnica de Zielh Neelsen



TUBERCULOMA



BACILOSCOPIA POSITIVA

