



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TESIS DE GRADO

Prevalencia de la *Mycobacterium tuberculosis* a través del método microscópico directo BAAR aplicado en el Hospital José Nieborowski-Boaco, 2020- septiembre 2024.

Artiles Sandoval, Ana Yanci Artiles; Oporta Sandigo, Ericka Isidra; Suarez Flores, Leidy Gabriela.

Asesor/Tutor

MSc. Cristhiam Roberto Lazo Salazar.

Docente Bioanálisis Clínico

UNAN-CUR CH

ÁREA DE CONOCIMIENTO

Centro Universitario Regional de Chontales.

Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Área de Conocimiento

Centro Universitario Regional de Chontales

Recinto Universitario “Cornelio Silva Argüello”

Prevalencia de la *Mycobacterium tuberculosis* a través del método microscópico directo BAAR aplicado en el Hospital José Nieborowski-Boaco, 2020- septiembre 2024.

Tesis Monográfica para optar al grado de

Licenciatura en Bioanálisis Clínico

Autor/es

Br, Ana Yanci Artiles Sandoval

Br, Ericka Isidra Oporta Sandigo

Br, Leidy Gabriela Suarez Flores

Assessor

MSc. Cristhiam Roberto Lazo Salazar.

Docente Bioanálisis Clínico

UNAN-CUR, CHONTALES

Diciembre, 2024



Dedicatoria

Ana Yansi Artilles

A mis padres Elida Concepción Sandoval Jaime y Javier Enrique Artilles Ruiz, quienes han guiado mi vida, han sustentado económicamente mis estudios desde el día uno y logrado que sea la persona que soy actualmente.

A mi abuela Pastora del Carmen Jaime, quien ha confiado en todo mi proceso de preparación y se a alegrado por mis todos los pasos que he dado y presumido con mucho orgullo a su nieta.

A nuestro tutor MsC, Cristhiam Lazo, quien nos inspiró con su sabiduría y conocimientos, quien puso fe en nosotras y nos alentó cada día en el proceso de esta monografía.

A mi grupo de música favorito BTS, quienes me han enseñado el significado de la perseverancia y especialmente a uno de sus integrantes, **Jin** quien con su persistencia y carisma ha iluminado mis días.

A mi misma, por ser la persona que estos años me han enseñado que puedo ser, por entender que los comentarios negativos no son para que viva con ellos sino para demostrar que puede lograr todo lo que me proponga.

Ericka Oporta

A mis padres Juan Alejandro Oporta y Rosaura Sandigo, quienes son el pilar fundamental en mi vida, por su amor incondicional durante toda mi vida, especialmente en el transcurso de la carrera, motivándome a diario e inculcándome valores para lograr alcanzar mis metas.

A mi hija Avril Reyes, con todo mi amor y gratitud te dedico este logro, ya que tú has sido mi inspiración para seguir adelante, esperando que algún día sientas el mismo orgullo que siento yo al tenerte en mi vida, gracias por tu apoyo a tan corta edad.

A mi esposo Jeyner Reyes, por ser una de las personas que me animaron desde el día uno para poder cumplir este sueño que hoy se está haciendo realidad. Gracias por tu amor y por darme ese empujón para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles de nuestras vidas.

A nuestro tutor MSc, Cristhiam Lazo, por habernos brindado la oportunidad de transmitirnos sus capacidades y conocimientos científicos, por habernos orientado y motivado. Agradecemos por su gran desempeño, dedicación, paciencia, constante apoyo y supervisión, que nos llevó de la mano en el proceso de desarrollo para llevar la culminación de nuestra carrera.

A mi misma, como un recordatorio de toda la dedicación y esfuerzo que he invertido a lo largo de mi formación como profesional, por todas las reuniones familiares en las cuales falte, con la certeza que cada paso ha sido un avance hacia mis sueños.

Leydi Suarez Flores

A mis padres este trabajo se lo dedico de manera especial a mis padres Odelba Flores López, y Melvin Suárez Marín, por qué ellos siempre estuvieron a mi lado, por su apoyo incondicional, por haber confiado en mi persona en mis deseos de superación, por sus consejos, su amor y porque siempre será mi ejemplo para seguir.

A mis hermanos porque de alguna u otra forma ellos han influido en mi vida con el tiempo, experiencia y confianza que tienen hacia a mí.

A mis familiares especialmente Francis Margina Miranda Marín, Joel Antonio Suarez Marín, su esposa Maura Balladares Amador por haberme dado su apoyo económico e incondicionalmente, por motivarme a seguir adelante y cumplir mis metas.

A mis compañeras de tesis Ana Yanci Artilles Sandoval y Ericka Oporta Sandigo, me enorgullece tener excelentes compañeras porque con ellas compartí la alegría, tristeza y la ayuda mutua durante este proceso educativo.

Agradecimiento

A Dios como principal motor de nuestras vidas y por permitirnos de retribuir todo el amor que hemos recibido, para que ahora sea un nuevo instrumento de la sociedad que se ha formado con la ayuda de muchos seres especiales a los cuales humildemente le damos gracias.

A nuestras familias, que son nuestro más preciado tesoro y por ser nuestra ayuda incondicional y nuestro motivo para continuar luchando, y pedimos comprensión por todo ese tiempo que no estuvimos en aquellos momentos más importantes de sus vidas.

Carta Aval

Señores del Comité Académico

UNAN-CUR-CHONTALES

Presente

Estimados miembros del Comité Académico:

Por medio de la presente, en mi calidad de tutor, avalo y respaldo la monografía titulada *“Prevalencia de la Mycobacterium tuberculosis a través del método microscópico directo BAAR aplicado en el Hospital José Nieborowski-Boaco, 2020-septiembre 2024”*, realizada por los bachilleres **Ana Yanci Artilles Sandoval, Ericka Isidra Oporta Sandigo y Leidy Gabriela Suárez Flores**, quienes cursan la carrera de **Bioanálisis Clínico**. Esta investigación se desarrolla bajo la **Línea de Investigación en Enfermedades Transmisibles y No Transmisibles**.

Los autores han demostrado un alto nivel de compromiso y rigor académico en la elaboración de esta monografía, la cual tiene como objetivo analizar la prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* utilizando el método microscópico directo BAAR, una técnica esencial en el diagnóstico de esta patología en contextos de alta carga epidemiológica. A lo largo de su investigación en el Hospital José Nieborowski en Boaco, las bachilleras han seguido estrictamente los protocolos científicos, asegurando tanto la validez de los datos obtenidos como el cumplimiento de las normativas de bioseguridad y ética en el manejo de muestras clínicas.

Es importante destacar que esta monografía no solo contribuye al desarrollo académico de los estudiantes, sino que también aporta conocimiento relevante sobre la situación epidemiológica de la tuberculosis en la región, lo cual resulta de gran interés para las autoridades de salud locales y nacionales en la formulación de estrategias de prevención y control.

En este sentido, avalo plenamente el trabajo realizado por las bachilleras y recomiendo que se considere esta monografía como un requisito válido para optar al título de **Bioanálisis Clínico**.

Sin otro particular, agradezco su atención y quedo a su disposición para cualquier aclaración adicional.

Atentamente,



MSc. Cristhian Roberto Lazo Salazar
Docente
Bioanálisis Clínico

Resumen

Fundamento: El Hospital José Niebrowsky de Boaco, debido a la afluencia de pacientes que asisten a la unidad de salud y los pacientes que se encuentran hospitalizados.

Objetivo: Prevalencia de la *Mycobacterium tuberculosis* a través del método microscópico directo BAAR aplicado en el Hospital José Nieborowski-Boaco, 2020-septiembre 2024

Material y método: Se realizó un estudio descriptivo-analítico, retrospectivo de corte transversal. Se realizó una lista de cotejo acerca de los parámetros, se utilizó programa SPSS, Excel, Word.

Resultados: prevaleció el sexo masculino en los casos positivos, la edad más afectada de 41 a 50 años, el 6% son los casos positivos de los 5 años, el año 2020 con 3 casos positivos, seguido el 2021 con solo 2 casos, en el 2022 se observa 8 casos positivos un aumento de mas de la mitad comparado al año 2020 y 2021. En el año 2023, hay una disminución con 5 casos positivos, llegando al año 2024 encontramos 8 casos positivos, observando que hubo un aumento de 3 casos más relacionado al 2023.

Conclusiones: El sexo más afectado fue el masculino, las edades de 41 a 50 años con resultado de BAAR positivos, el año más afectado 2024, puesto que se incluyó hasta el mes de septiembre, en 3 meses existe el riesgo de contraer casos nuevos. Así mismo el año 2022, presento 8 casos positivos, observando un patrón que se repite, existe un alza y disminución de casos de TB en un rango de dos años.

Palabras Claves: *Mycobacterium Tuberculosis*, baciloscopia, esputo.

Índice

Capítulo 1	1
Introducción	1
Planteamiento del problema.....	2
Justificación	3
Objetivos de investigación.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
Capítulo II	5
Marco Referencial.....	5
Antecedentes	5
A nivel internacional	5
A nivel nacional.	7
Marco Conceptual.....	8
Tuberculosis	8
Mycobacterium tuberculosis	8
Epidemiología.	8
BAAR	8
Factores de Riesgo.	9

Coinfección	9
Marco teórico	10
Tuberculosis	10
Tuberculosis pulmonar.....	10
Tuberculosis extrapulmonar.....	10
Mycubacterium tuberculosis.....	11
Fisiopatología de la tuberculosis.....	15
Enfermedad activa por tuberculosis.....	16
Causas de la tuberculosis	16
Historia de la tuberculosis.....	17
Epidemiología	18
Factores de Riesgo	25
Transmisión.....	26
Coinfección TB/VIH.....	27
Manifestaciones Clínicas.	28
Impacto social.	29
Diagnóstico.	30
Técnicas para recolectar el esputo.	36
Vacunación.....	37
Tratamiento.	38

Resistencia.	40
Prevención.....	44
Marco legal.	47
Técnica estandarizada del MINSA.	51
Hipótesis.	59
Capítulo III	60
Diseño metodológico.	60
Capítulo IV.....	74
Análisis y discusión de resultados.	74
Conclusiones.	84
Recomendaciones.	85

Capítulo 1

Introducción

La tuberculosis es una enfermedad producida por *Mycobacterium tuberculosis*, una bacteria que es capaz de dañar al cuerpo humano. En su mayoría casi siempre los pulmones son los más afectados ante esta bacteria, la cual puede ser tratada con los medicamentos adecuados para su eliminación y se puede prevenirse mediante la vacuna BCG por un determinado tiempo.

También la infección se transmite por medio del contacto microbiológico de esta bacteria de persona a persona a través del aire, si una persona infectada por tuberculosis pulmonar escupe, habla o estornuda, expulsa bacilos tuberculosos en lo cual puede contaminar fácilmente a una persona con tan solo tener contacto con la bacteria.

También se ha verificado que la tuberculosis mato a 1,4 millones de personas en 2019, casi cuatro mil diarias e infectó a casi 11 millones. “El acceso equitativo al diagnóstico, la prevención, el tratamiento y la atención de calidad y oportuno sigue siendo un desafío. Se necesita una acción acelerada en todo el mundo si queremos alcanzar nuestros objetivos para 2022”, ha dicho el director general de la OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus.

Se trata de un mal prevenible y curable de hecho el 85% de quienes lo contraen sanan tras seguir un tratamiento durante seis meses y en muchísimos países ya solo es un recuerdo del pasado. Pero la tuberculosis sigue siendo una de las principales causas de muertes en el mundo junto con la malaria que también se trata de la enfermedad infecciosa más letal, incluso por delante del sida (Organización Mundial de la Salud, 2023). Por lo tanto, a todas las personas que se cuidan, usando las medidas preventivas son las que se encontraran menos afectadas ante esta epidemia.

A lo largo de la historia, la tuberculosis (CTB) de Nicaragua ha notificado anualmente como promedio 2300 a 3000 pacientes con tuberculosis (TB), como resultado se obtiene de ellos más del 65% son pacientes nuevos con baciloscopia positiva. (Ministerio de Salud, 2011). Con el tiempo se ha venido viendo que el riesgo es más frecuente para los individuos cuyo sistema inmunitario está dañado, como ocurre en caso de infección por el VIH, COVID, diabetes mellitus, o en quienes tienen una alta adicción al tabaco.

Planteamiento del problema

A pesar de los avances en diagnóstico y tratamiento, la tuberculosis sigue siendo un problema significativo de salud pública en muchas regiones del mundo. La propagación de la enfermedad, la aparición de cepas resistentes a medicamentos y las deficiencias en el acceso a servicios de salud son desafíos críticos que requieren una atención urgente.

La tuberculosis sigue siendo un problema de salud pública significativo que requiere una respuesta multifacética. La combinación de mejores métodos de diagnóstico, tratamientos efectivos, manejo de la resistencia a medicamentos, y una educación comunitaria adecuada es esencial para controlar y eventualmente erradicar la tuberculosis. Abordar estos desafíos de manera integral permitirá reducir la carga de la enfermedad y mejorar la salud global.

La baciloscopia, también conocida como microscopía de esputo, es una técnica fundamental en el diagnóstico inicial de tuberculosis (TB). Esta técnica se basa en la identificación de bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) en muestras clínicas, principalmente esputo, utilizando técnicas de tinción y microscopía. A pesar de sus limitaciones, la baciloscopia es ampliamente utilizada debido a su bajo costo y rapidez.

El Hospital José Niebrowsky de Boaco, debido a la afluencia de pacientes que asisten a la unidad de salud y los pacientes que se encuentran internados y de que además es un hospital que atiende y este ligado a prestar servicios a todo el departamento correspondiente. Representa una excelente área de estudio en la búsqueda epidemiológica de *Mycobacterium tuberculosis* a través de los años seleccionados.

Por lo antes expuesto y para entender el estudio, se realiza la siguiente pregunta de investigación

¿Cuál será la Prevalencia de la *Mycobacterium tuberculosis* a través del método microscópico directo BAAR aplicado en el Hospital José Niebrowsky-Boaco, 2020-septiembre 2024?

Justificación

Siendo la tuberculosis una de las enfermedades con mayor número de muertos en diversos países y Nicaragua, no se escapa de esta situación. La atención y el control de este problema de salud pública, se realiza fundamentalmente desde el comportamiento de tuberculosis en el nivel de atención, Por lo tanto, continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, particularmente en poblaciones vulnerables como las personas que viven en condiciones de pobreza, personas con VIH, poblaciones rurales. Así pues, afectando a muchas personas a nivel mundial.

Realizar un estudio sobre la prevalencia de tuberculosis en el departamento de Boaco es crucial para obtener una comprensión más precisa de la distribución y los factores de riesgo de la enfermedad, con los datos obtenidos será posible identificar las zonas más afectadas y los grupos poblacionales con mayor riesgo, lo que permitirá a las autoridades de salud pública desarrollar e implementar nuevas estrategias de control

De este modo, esta investigación sobre la prevalencia de tuberculosis en el departamento de Boaco contribuirá a la literatura, proporcionando información valiosa, además servirá como un registro más detallado sobre sobre tuberculosis. Tiene como finalidad beneficiar a la población en general y comunidades vulnerables, así mismo, contribuirá a reducir la incidencia y morbilidad por tuberculosis en el departamento de Boaco, mejorando el bienestar de la población local y apoyando los esfuerzos.

Objetivos de investigación

Objetivo general

Analizar la prevalencia de la *Mycobacterium tuberculosis* a través del método microscópico directo BAAR aplicado en el Hospital José Nieborowski-Boaco, 2020-septiembre 2024.

Objetivos específicos

- Identificar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
- Detallar los factores de riesgo asociado al desarrollo de *Mycobacterium tuberculosis*.
- Correlacionar los datos sociodemográficos con los casos positivos de BAAR
- Establecer el año más afectado por tuberculosis en comparación con los años en estudio.

Capítulo II

Marco Referencial

Antecedentes

A nivel internacional

Comeche Fernández, Belén, publicaron un estudio realizado en el hospital rural de Etiopía, el Hospital General de Gambo (HGG), tanto en pacientes hospitalizados como en aquellos manejados ambulatoriamente en cuanto a los métodos se han realizado 3 estudios observacionales descriptivos retrospectivos en los que se han recogido datos epidemiológicos, clínicos y de manejo.

En los resultados expuestos de la investigación, en la serie epidemiológica se incluyeron los registros de 2252 pacientes con TB, 1080 (48%) mujeres y 1172 (52%) hombres. La mediana de edad fue similar para mujeres y hombres: 27,5 años y 25,0 años, respectivamente. La muestra de mayor rentabilidad diagnóstica fue la adenopatía, en la cual la tos fue el síntoma más frecuente al ingreso (88,7%) y el contacto con un paciente tuberculoso se detectó en 22 pacientes (11,8%). La mayoría de los pacientes, 173 (93%), presentaban TB pulmonar y eran casos nuevos (94,1%) (Comeche Fernández, 2023).

Avila Méndez, en su estudio con título; Caracterización epidemiológica de tuberculosis en Tegucigalpa, Honduras. 2017 el estudio descriptivo de corte transversal desarrollado en el Hospital Escuela Universitario, con una muestra de 158 pacientes con tuberculosis. Se revisaron los expedientes clínicos y los indicadores reportados por el Hospital.

El estudio presento los siguientes resultados: El 51% procedían de Francisco Morazán, el 9% de Choluteca y 6% de Comayagua y El Paraíso y 24% de otros departamentos. El 61% eran hombres y 39% mujeres. 28% de los pacientes se encontraban en una edad de 65 años y más. Con una edad promedio de 48 años. el de menor edad de 2 años y el de mayor edad 92 años.; el 77% de los pacientes eran nuevos y siguientes, con una reactivación y recaída del 1%. El 56% de los pacientes se clasificaron con tuberculosis pulmonar y 41% tuberculosis extra. Al 46% de los pacientes se le realizó serología por VIH; El 40 % de los pacientes con tuberculosis presentaron comorbilidad, siendo la más frecuente el VIH 62%. Un 24% de pacientes fallecieron. En el año

2017 y 2018 se observó un aumento en la prevalencia de tuberculosis de 1.84y 2.07, en comparación con años anteriores (Ávila Méndez , 2019, p. 21).

Vera y Cantero, publicaron un artículo donde querían determinar la frecuencia de tuberculosis pulmonar con baciloscopia positiva en pacientes inmunocomprometidos que acuden al Servicio de Neumología del Hospital de Clínicas durante el periodo 2018 a 2019. El estudio se realizó con un diseño observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se realizó la revisión de fichas clínicas de pacientes internados en la Cátedra de Neumología del Hospital de Clínicas (2018-2019), registrados en la estadística del servicio. Para el procesamiento y análisis de datos fue utilizada una planilla electrónica precodificada de Microsoft Excel.

Presentaron los siguientes resultados: Del total de historias clínicas de pacientes dentro de la población estudiada (n=34), en el 68% de los casos el diagnóstico se estableció mediante baciloscopia, el 65% de ellos con hallazgo tres cruces (+++). Concluyendo lo siguiente la frecuencia de baciloscopia positiva en inmunocomprometidos determinada fue elevada. Aunque se está disminuyendo su uso, es importante seguir practicando este estudio a todos los inmunocomprometidos con síntomas respiratorios debido a su bajo costo y practicidad (Vera Cattebeke y Cantero Mieres, 2022).

Arques, Nadal y Cayla, realizaron una interesante investigación titulada: Diabetes y tuberculosis: una sindemia complicada por la COVID-19. Diabetes y tuberculosis: a syndemic complicated by COVID-19. Así expusieron las siguientes conclusiones: Ya hay fuerte evidencia de que la DM es un factor de riesgo para TB, a pesar de que los mecanismos fisiopatológicos están todavía por clarificar. Se plantea también que la TB puede favorecer la presentación de DM en algunos pacientes. Además, numerosos estudios objetivan que en los pacientes que presentan ambas enfermedades, la evolución de la TB es más tórpida.

Tanto la DM como la TB son dos de los principales objetivos de control de la OMS. La TB ocasiona todavía la mayor mortalidad por un agente infeccioso a escala mundial, al menos hasta la aparición de la pandemia por COVID-19, y la DM presenta elevada prevalencia y un mayor crecimiento en los países donde la carga de TB es mayor. En consecuencia, la prevención y el control de ambas enfermedades es una cuestión prioritaria a nivel de salud pública global. (Arques y otros, 2021).

A nivel nacional.

Peralta y otros realizaron un estudio, en Monimbo Masaya, donde el principal objetivo era describir el comportamiento clínico de la tuberculosis en niños menores de 15 años atendidos en el componente de tuberculosis en el periodo enero 2012 a diciembre 2017. Fue un estudio descriptivo de corte transversal con una muestra de 62 pacientes pediátricos; donde se observaron los siguientes resultados de interés: la mayoría era del sexo femenino, provenían del área urbana destacó la tuberculosis como el principal antecedente familiar reportado, y al 85.4% se le había aplicado la vacuna de BCG. Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron: la tos productiva y persistente, las adenopatías y la pérdida del apetito (Bobadilla-Peralta & Rodríguez-Gonzales, 2018).

En un estudio realizado por Norman Mendieta a pacientes diagnosticados con tuberculosis en el hospital Carlos Roberto Huembes, Enero 2015- Diciembre 2017 el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo, prospectivo de corte transversal con una muestra correspondiente a 65 pacientes.

Observándose los siguientes resultados de interés: se encontró, dentro de los resultados, una media de 39.9, mediana de 29 y con una desviación estándar de 16.9. El estudio mínimo de 19 y una edad máxima de 65 años. Se encontró predominio del grupo etéreo correspondiente a adultos jóvenes, El sexo femenino fue el más frecuente correspondiendo lo cual se corresponde con algunos estudios internacionales latinoamericanos, que reflejan predominio de casos de tuberculosis en el sexo femenino. Con respecto a la procedencia de los pacientes atendidos en el presente estudio se ha encontrado predominio del área urbana. En cuanto a la Diabetes y su relación con la tuberculosis que una minoría de los pacientes estudiados (12.3 %) son diabéticos. El riesgo para tuberculosis aumenta mediante el deterioro de defensa del anfitrión en los individuos, como aquellos que padecen VIH y diabetes. En relación con el consumo de tabaco, se encontró que hay predominio de pacientes fumadores con un alto porcentaje (Mendieta, 2018, pp. 41-43).

Marco Conceptual

Tuberculosis

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa causada por el bacilo tuberculoso, una bacteria que suele afectar a los pulmones. Se propaga por el aire cuando una persona infectada tose, estornuda o escupe. (...) La tuberculosis afecta principalmente a los adultos en sus años más productivos. Sin embargo, todos los grupos de edad corren riesgo. Más del 8-0% de los casos y las muertes se dan en países de ingreso bajo y mediano (Organizacion Mundial de la Salud, 2023). Así pues, es una enfermedad presente a nivel mundial, aunque afecta principalmente a los adultos, personas de todas las edades están dentro del riesgo de padecerlo.

Mycobacterium tuberculosis

La infección tuberculosa es el resultado del contacto de *Mycobacterium tuberculosis* con un determinado individuo, dando lugar en su organismo a una respuesta inmune tipo hipersensibilidad celular retardada. (...) La enfermedad tuberculosa se caracteriza por la presencia de síntomas, signos y hallazgos radiológicos que sugieren enfermedad activa. (Cuellar, 2024, p. 537), así pues, es una de las enfermedades causadas por bacterias que representan un riesgo y sin número de sintomatología persistente para el individuo infectado, representando una persistente enfermedad en el ser humano.

Epidemiología.

Epidemiología, que literalmente significa "el estudio de lo que está sobre la gente", se deriva del griego *epi* 'sobre, entre', *demós* 'pueblo, distrito' y *logos* 'estudio, palabra, discurso', lo que sugiere que se aplica solo a seres humanos. Poblaciones, sin embargo, el término se usa ampliamente en estudios de poblaciones zoológicas (epidemiología veterinaria), aunque el término "epizootología" está disponible, y también se ha aplicado a estudios de poblaciones de plantas (epidemiología botánica o de enfermedades de plantas) (Academia Lab , 2024).

BAAR

El método más rápido, sencillo y económico disponible es la baciloscopia, que se basa en la observación directa de bacilos ácido-alcohol resistentes mediante diversas tinciones (Ziehl-Neelsen o auramina. Dorronsoro y Torroba, 2007, citado en (Bellido Pantoja, 2021). Lo que

convierte a este examen en el más común o el más realizado en especial en hospitales y laboratorios públicos por su bajo costo y accesible técnica.

Factores de Riesgo.

En ciertos contextos un factor de riesgo es una determinate que te exponga o te haga más vulnerable a padecer una enfermedad o experimentar una situación de riesgo y este puede darse de diferente manera (De Alvarenga 2015) citado en (Osorio Paez, 2024, p. 16). Estos determinantes pueden ser clasificados como: biológicos (bacterias, virus, protozoarios, toxinas, hongos, alérgenos, temperaturas extremas, humedad elevada, velocidad del viento, topografía del terreno, la presión barométrica), químicos orgánicos e inorgánicos (metales pesados, plaguicidas, fertilizantes, bifenilos policlorados, dioxinas, furanos) físicos no mecánicos (ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes y no ionizantes, calor, iluminación, microclima) 17 mecánicos (lesiones intencionales, no intencionales, autoinfligidas, contacto directo).

Coinfección

La coinfección es un término utilizado en medicina para referirse a la presencia simultánea de dos o más infecciones en un mismo individuo. Estas infecciones pueden ser causadas por diferentes agentes patógenos, como bacterias, virus, hongos, parásitos, etc. La coinfección puede ocurrir cuando una persona ya está infectada con un patógeno y luego se expone a otro, o cuando se adquieren múltiples infecciones al mismo tiempo. En algunos casos, la coinfección puede tener consecuencias más graves que una infección única, ya que los diferentes patógenos pueden interactuar entre sí y afectar la respuesta inmune del organismo (Alegsa, 2024), así pues, una coinfección hace más difícil llevar un tratamiento y asegurar la pronta recuperación de un paciente.

Marco teórico

Tuberculosis

La Tuberculosis es una de las enfermedades más latentes a nivel mundial con una alta tasa de mortalidad, se ha desaminado alrededor del mundo, pero muy notable mente a nivel de las Americas-Según, (Espinoza Rodriguez, 2019). En el año 2017 a nivel de América Latina se estimó que el 87% de los casos de tuberculosis se encontraban en diez países, un poco más de la mitad se concentraban en Brasil, Perú y México; además, cinco países de las Américas concentran el 70% de los casos estimados de tuberculosis resistente y multidrogoresistente, siendo el Perú uno de ellos.

Como ocurre con muchas otras enfermedades infecciosas (causadas por virus o bacterias), la tuberculosis se propaga principalmente por las vías respiratorias directamente desde una persona infectada que emite bacterias vivas al aire. Diminutas gotas expulsadas al estornudar, toser o hablar pueden contener cientos de bacilos tuberculosos que una persona sana puede inhalar sin darse cuenta.

Tuberculosis pulmonar

La tuberculosis puede presentar de varias maneras y cada una de ellas requiere su forma de sobre llevar la enfermedad, como lo son la Tuberculosis pulmonar y la extrapulmonar: La tuberculosis afecta los pulmones en más del 80 % de los casos. En adultos la tuberculosis pulmonar a menudo es positiva por baciloscopia y por eso es altamente infecciosa. Los casos con TB pulmonar BAAR negativos o que son positivos solamente por cultivo, son aproximadamente 10 veces menos infecciosos.

Tuberculosis extrapulmonar

Otra de las formas en las que se puede presentar la tuberculosis es la extrapulmonar “La tuberculosis extrapulmonar es menos común, representando aproximadamente el 15-20% de todas las formas de tuberculosis”. Peña JC,2016 citado en (Osorio Paez, 2024, pág. 26). Aunque no este dada con frecuencia es una forma donde requiere total cuidado y vigilancia pues cualquiera de las formas que el paciente suponga en el transcurso de la enfermedad representan un riesgo para los pacientes.

Esta afecta varios órganos y tejidos como la pleura, (derrame pleural) ganglios linfáticos, huesos y articulaciones, tracto urogenital, sistema nervioso (meningitis TB), gastrointestinal, etc.

Las dos formas más graves de tuberculosis extrapulmonar son:

- a. Tuberculosis miliar. Es una forma severa de tuberculosis que se caracteriza por la diseminación del bacilo por el torrente sanguíneo, lo que da lugar a pequeñas lesiones granulomatosas en diversos tejidos. Se genera a partir de la diseminación linfohemática precoz que sigue a la primoinfección. Es más frecuente en las personas con inadecuada inmunidad celular.
- b. Meningitis tuberculosa: Es la forma más grave de la enfermedad y es importante conocerla para sospecharla y diagnosticarla precozmente, sin retardar el inicio del tratamiento. El bacilo llega al cerebro y las meninges por vía hemática. La enfermedad puede observarse en el curso de la siembra miliar precoz o por fistulización hacia el espacio subaracnoideo de un granuloma intracerebral que estuvo latente desde la primoinfección, también puede ser consecuencia de una siembra hemática tardía. A partir de un foco reactivado de cualquier localización (Juárez Cerna, 2018, p. 26-27). Debido a esto se considera un muy importante problema de salud por las diversas complicaciones que se pueden presentar y por todos los problemas que arrastra.

Mycobacterium tuberculosis

La (OMS, 2018) Citado en (Avila Linares, 2020), nos describe que es la *Mycobacterium tuberculosis*, descrita por Robert Koch, es un bacilo patógeno obligado, puede estar de manera latente en el hospedero y está presente en una cuarta parte de la población mundial.

Pertenece al género *Mycobacterium*, que incluye más de 50 especies, a menudo denominadas colectivamente como micobacterias no tuberculosas. La tuberculosis es enfermedad causada por miembros del complejo de bacterias de *M. tuberculosis* que incluyen el bacilo tuberculoso (*M. tuberculosis*), *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti*, *M. canetti*, *M. caprae*, *M. pinnipedii*, y *M. orygis* (...).

La envoltura celular micobacteriana está compuesta por un núcleo de tres macromoléculas unidas covalentemente entre sí (peptidoglucano, arabinogalactano y ácidos micólicos) y un lipopolisacárido, lipoarabinomanano, que se cree que está anclado a la membrana plasmática. La capa más externa, la membrana externa micobacteriana, consiste en una estructura de bicapa lipídica Lee 2019 citado en (Salazar Urbano, 2021, pp. 22-23).

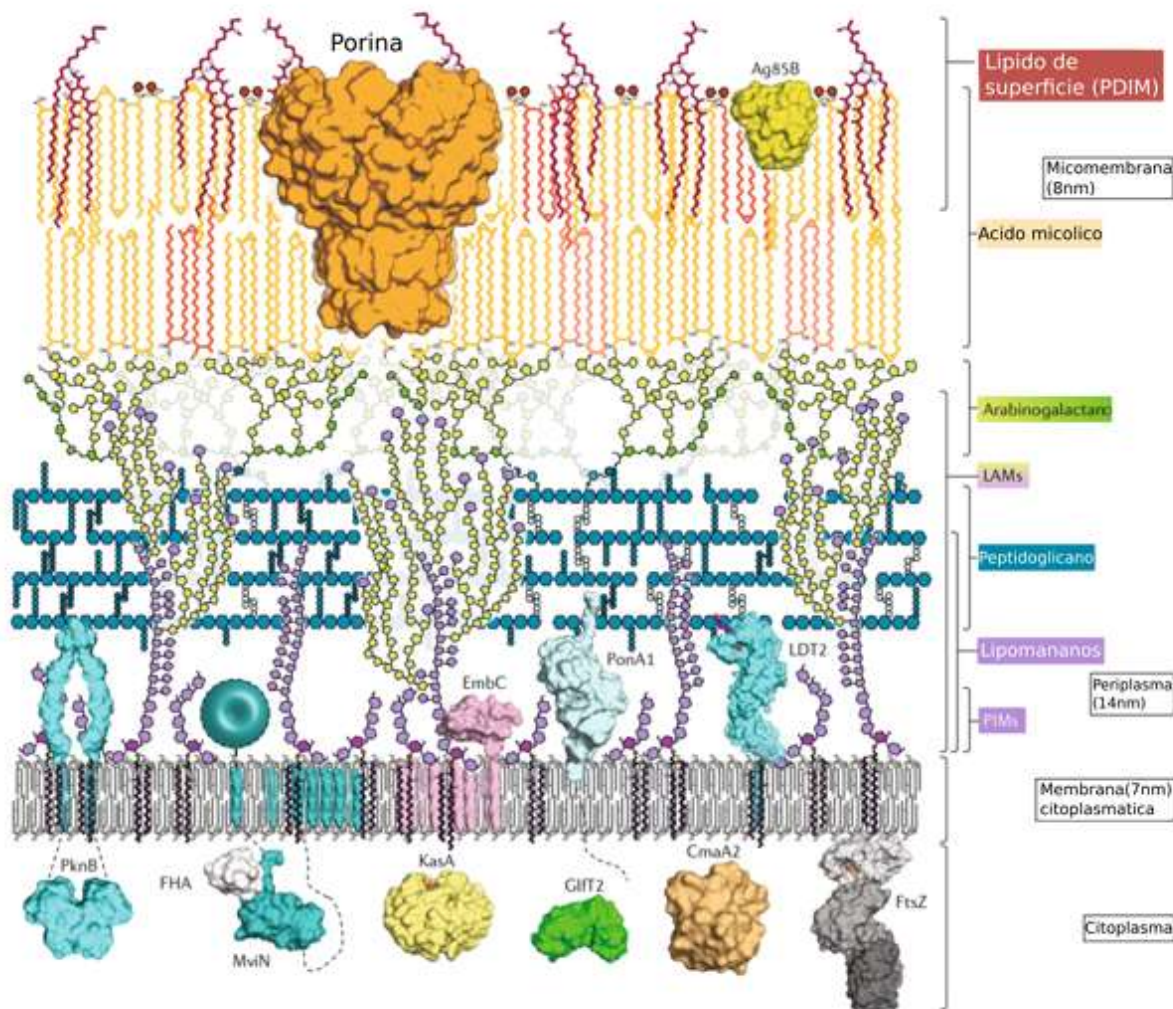


Figura 1

Nota: Modelo de la composición de la envoltura de Mtb con sus elementos principales. Los manósidos de fosfoinositol (PIM) se encuentran en el periplasma representados de color púrpura oscuro (inositol) y púrpura claro (manosa). Los lipomananos (LM) se derivan de los PIM. Los lipoarabinomananos (LAM) son similares a los LM, pero tienen cadenas ramificadas de arabinosa (en color verde claro). El peptidoglicano está representado en azul. Arabinogalactan está representado en color verde oscuro (galactan) y verde claro (arabino). La trehalosa está representada por dos hexágonos de color naranja oscuro en la superficie y está vinculada a los ácidos micólicos en monomicolato de trehalosa (TMM) y dimicolato de trehalosa (TDM). PDIM está representado en rojo. No se incluyen muchas clases de lípidos de superficie y de membrana citoplasmática. Modelo de pared celular adaptado de (Dulberger, Rubin, and Boutte 2020). Citado en (Andrea Castello, 2022, p. 22).

Mycobacterium tuberculosis es la responsable de provocar la enfermedad infecciosa Tuberculosis La OPS 2010, citado en (Vargas Bonilla , 2018, p. 9) El bacilo de la tuberculosis, *M. tuberculosis*, Es un aerobio estricto que como todas las micobacterias se distingue por sus lípidos de superficie que lo hacen resistente a la decoloración por el ácido-alcohol de ciertas tinciones, Razón por la que se lo conoce también de como bacilo ácido alcohol resistente (BAAR).



Figura 1.1

Fuente: National institute of allergy and infectious Diseases.

Nota: *Mycobacterium tuberculosis* bacteria, imagen obtenida mediante microscopía electrónica de barrido.

Ciclo de vida

Ciclo de vida de la micobacteria: Primero, la micobacteria es fagocitada por los macrófagos. Luego, la micobacteria consigue evadir la fusión fago-lisosomal y se sigue reproduciendo dentro del macrófago. Esto produce la liberación de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno y el reclutamiento de más células del sistema inmune que forman un granuloma. El interior del granuloma pasa posteriormente a un estado de hipoxia y la micobacteria permanecerá en un estado de quiescencia (latencia). Entre 5-10 de cada 100 personas infectadas, el granuloma se romperá y la micobacteria tendrá una diseminación libre (TB activa) (Burastero, 2022, p. 19).

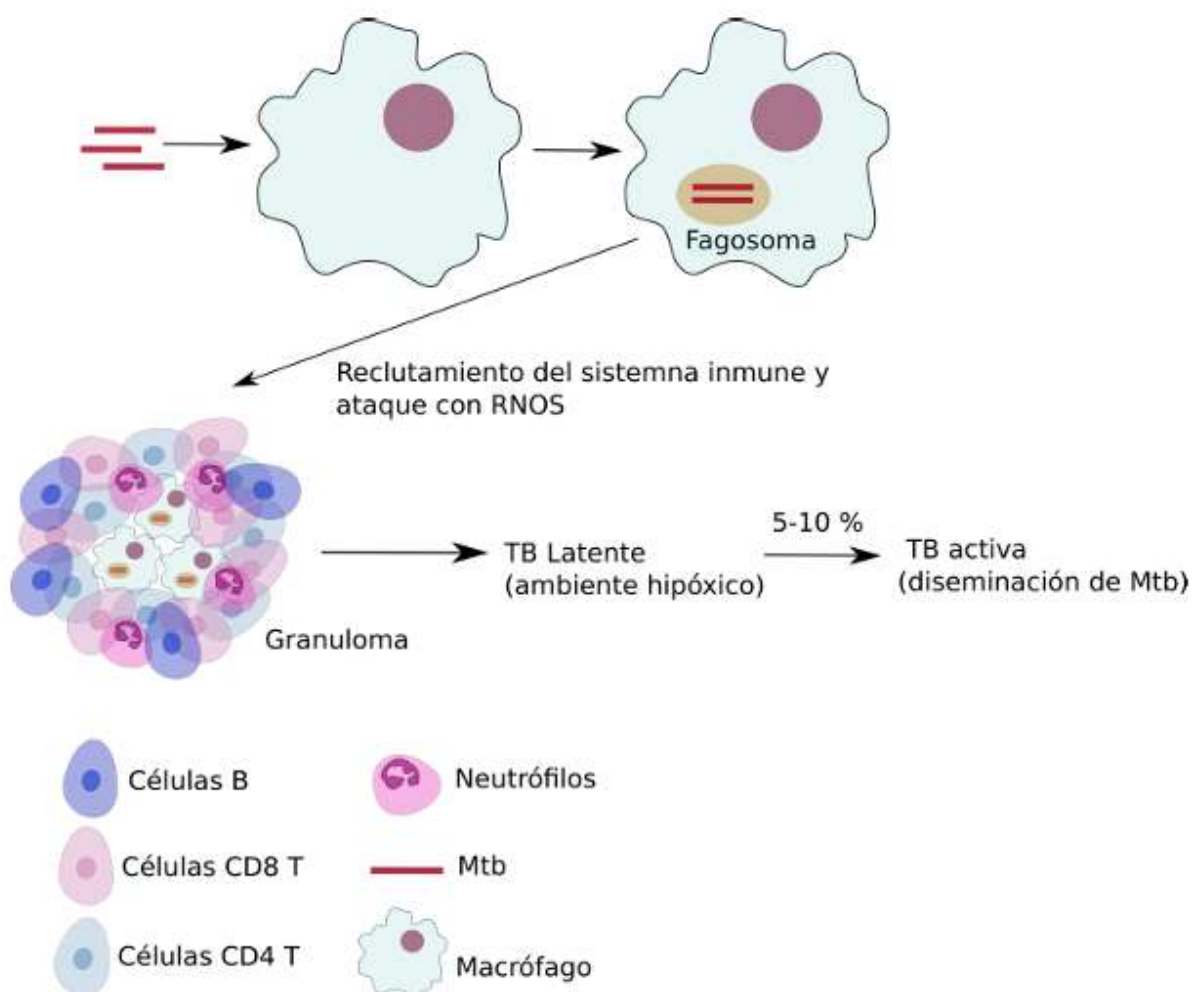


Figura 2; Fuente (Burastero, 2022, p. 19).

Nota: Durante la infección, el metabolismo básico de Mtb está orientado hacia la utilización de ácidos grasos como el colesterol, por lo tanto, el ciclo del glioxilato se vuelve importante para la supervivencia in vivo. Aunque Mtb es un protótrofo, es probable que un grupo de 20 metabolitos estén disponibles para ser adquiridos durante la infección, y algunos sistemas de adquisición, como el sideróforo micobactina, están bien caracterizados. (Andrea Castello, 2022, p. 20).

Periodo de incubación

La *Mycobacterium tuberculosis* al igual que otros macroorganismos invasores tiene un tiempo de incubación, este tiempo o periodo de incubación puede darse de diferentes maneras puede transcurrir desde unas pocas semanas después del contagio hasta años. Alrededor de 4 a 12

semanas, desde el momento de la infección hasta la aparición de las lesiones de la infección primaria. Sin embargo, pueden transcurrir años hasta que esta infección primaria llegue a evolucionar hacia una forma de tuberculosis pulmonar o extrapulmonar activa. Mateo P, 2017. Citado en (Torres Condezo, 2023, p. 28).

Fisiopatología de la tuberculosis

La infección latente por tuberculosis

La tuberculosis puede estar dividida en tres etapas:

- Infección Primaria.
- Infección latente.
- Infección activa.

La infección primaria requiere la inhalación de partículas bastante pequeñas que atraviesan las defensas respiratorias altas y se depositan en las regiones profundas de los pulmones, por lo general en los espacios aéreos subpleurales de los lóbulos medio o inferior. Las gotas más grandes tienden a alojarse en las vías aéreas más proximales y no producen infección. La enfermedad suele originarse en un solo núcleo de gotas, que transporta unos pocos microorganismos. Tal vez un solo microorganismo pueda ser suficiente para causar la infección en personas susceptibles, pero las personas menos susceptibles pueden requerir la exposición repetida para desarrollar la infección (Nardell, 2022). Citado en (Hernández Delgado. Y Obando López. , 2023, p. 8).

Ocurre después de la mayoría de las infecciones primarias. En aproximadamente el 95% de los casos, tras alrededor de 3 semanas de crecimiento ilimitado, el sistema inmunitario inhibe la replicación bacilar, generalmente antes de que aparezcan signos o síntomas. Los focos de bacilos en los pulmones u otros sitios se transforman en granulomas de células epitelioides, que pueden tener centros caseosos y necróticos. Los bacilos tuberculosos pueden sobrevivir en este material por años, y el balance entre la resistencia del huésped y la virulencia del microorganismo determina la posibilidad de que la infección resuelva sin tratamiento, permanezca latente o se active. Los focos infecciosos pueden dejar cicatrices fibronodulares en los ápices de uno o ambos pulmones (focos de Simon, que generalmente se generan como resultado de la llegada por vía hematogena desde otro sitio de infección) o pequeñas zonas de consolidación (focos de Ghon). Un foco de

Ghon con afectación ganglionar es un complejo de Ghon que, si se calcifica, se llama complejo de Ranke. La prueba de tuberculina y los ensayos de liberación de interferón gamma en sangre (IGRA) se positivizan durante la fase latente de la infección. Los sitios de infección latente son procesos dinámicos y no están completamente inactivos como se creía antes (Nardell, 2022).

Enfermedad activa por tuberculosis

Las personas sanas que están infectadas por la tuberculosis tienen un riesgo del 5 al 10% de desarrollar la enfermedad activa durante su vida, aunque el porcentaje varía de manera significativa según la edad y otros factores de riesgo. En el 50 al 80% de las personas con enfermedad activa, la tuberculosis se reactiva dentro de los primeros 2 años, pero ésta puede reactivarse también varias décadas más tarde.

Cualquier órgano sembrado por la infección primaria puede alojar un foco de reactivación, aunque se identifican con mayor frecuencia en los vértices pulmonares, lo que puede deberse a las condiciones más favorables, como la tensión elevada de oxígeno. Los focos de Ghon y los ganglios linfáticos hiliares comprometidos tienen menos probabilidades de reactivarse.

Las patologías que deterioran la inmunidad celular (que es esencial para la defensa contra la tuberculosis) facilitan significativamente la reactivación. Por lo tanto, los pacientes coinfectados por el HIV que no reciben la terapia antirretroviral apropiada tienen un riesgo del 10% anual de desarrollar la enfermedad activa (Nardell, 2022).

Causas de la tuberculosis

Los agentes infecciosos se encuentran por lo general desarrollándose en diversos seres vivos (animales u hombres) denominándose reservorios cuando constituyen el medio habitual de vida del microorganismo y fuente de infección cuando constituyen un hábitat ocasional a partir del cual pasan inmediatamente al huésped. El reservorio más importante de la enfermedad tuberculosa es el hombre sano infectado, es decir, la persona que tiene en su organismo de manera latente el bacilo sin aquejar ningún síntoma o signo externo que lo pueda identificar. Únicamente cuando el hombre sano infectado desarrolla la enfermedad es cuando se convierte en fuente de infección. Las formas más infectantes las constituyen los pacientes bacilíferos que son los que tienen mayor capacidad de eliminar bacilos al exterior (la contagiosidad aumenta cuanto mayor es la presencia de bacilos en la muestra analizada) y, dentro de las tuberculosis pulmonares, en especial los

enfermos con lesiones cavitadas. OMS 2002, citado en (Ferrer Ballarta, 2022, p. 15). Al ser la tuberculosis una enfermedad muy antigua, la causa de su existencia al igual que con otras enfermedades en el mundo es incierta.

Esta infección puede infectarse de múltiples maneras y dependen en gran manera al tipo de localización y tuberculosis que se encuentre en el paciente contagiado, en MINSA/DGSP, 2006. Citado en (Ferrer Ballarta, 2022, p. 15). Los factores determinantes del contagio incluyen la localización de la tuberculosis (pulmonar o no), características de la enfermedad (mayor o menor cantidad de bacilos en el esputo), la duración y frecuencia del contacto entre la persona sana y la enferma, las características del ambiente en que ocurre (inadecuada ventilación) y las condiciones del individuo expuesto (nutrición, enfermedades concomitantes): el 50% de los contactos cercanos de casos de tuberculosis pulmonar con baciloscopías positivas (pacientes bacilíferos) podrían infectarse, mientras que solo se infectarían el 6% de los contactos cercanos de los enfermos con baciloscopías negativas. Un gran porcentaje de las personas que se infectan con el bacilo tuberculoso, podrán controlarlo y no desarrollarán la enfermedad. Entre los que se enfermarán de tuberculosis, el 80% manifestará la enfermedad durante los dos primeros años posteriores al primer contacto con el bacilo (primoinfección). Si bien la mayoría de los casos de la tuberculosis se producen en el pulmón (tuberculosis pulmonar), hay casos en los que la tuberculosis se produce en otros órganos (tuberculosis extrapulmonar).

Historia de la tuberculosis.

La tuberculosis es una infección bacteriana, transmisible y prevenible, con una amplia variedad de manifestaciones, cuyo agente etiológico es el denominado bacilo de Koch. Es una enfermedad que ha afectado al hombre desde la más remota antigüedad. Existen evidencias del padecimiento humano desde 3700 años a.C., y se cree que la tuberculosis humana se desarrolló en Europa hoy y en el Cercano Oriente en el periodo Neolítico, entre 6.000-800 años a.C (Morales Saldivar y otros, 2017). Se dice que la tuberculosis es una de las enfermedades tan antiguas como el ser humano en el mundo y su origen se basa en creencias, que se han desarrollado a través de la historia.

Dicha enfermedad es una de las más prevalentes y antiguas del mundo que se ha venido propagando a través de los años. Según, (Marcos, 2020). La tuberculosis es una enfermedad infecciosa que nos acompaña desde los albores de la humanidad, y permanece presente hasta

nuestros días. A diferencia de virus como el VIH, la influenza (que causa la gripe) o el reciente nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (que causa el COVID-19), la tuberculosis está causada por una bacteria, (*M. Tuberculosis*) y es una de las enfermedades infecciosas más antiguas de la historia.

La TB es muy probablemente la enfermedad más antigua que afecta a la Especie Humana y que más daño le ha causado (contabilizado en número de muertes y enfermos) a lo largo de toda su historia. La TB es tan antiguo como la humanidad, ella lleva con la Especie Humana más de tres millones de años. Sorprende el tremendo desconocimiento que se ha tenido de esta enfermedad a lo largo de los siglos. La TB es una enfermedad curable desde hace más de 50 años. Y los fundamentos científicos para el control de la TB en la comunidad se conocen desde hace más de 40 años.

La tuberculosis es una enfermedad conocida también con el término “consunción” o “tisis” (enfermedad que consume) y también como la “plaga blanca” que ha afectado a la humanidad por milenios. Hasta la década de 1940 no había cura para la TB. Para muchas personas un diagnóstico de TB era una sentencia de muerte lenta. Hasta mediados del siglo diecinueve la gente seguía pensando que la TB era hereditario. No se daban cuenta de que se podía propagar de persona a persona a través del aire. En 1865 un cirujano francés, Jean- Antoine Villemin, probó que la TB era contagioso y en 1882 un científico alemán, llamado Robert Koch, descubrió la bacteria que causaba la TB. (Bacilo de Koch) Tuvo que pasar medio siglo para que se descubrieran los fármacos que podían curar la TB (Ministerio de Salud, 2011, p. 28). Teniendo en cuenta, que es una de las enfermedades más antiguas, sigue siendo un problema de salud pública, aunque la enfermedad es ahora tratable, sigue causando miedo a la población y de este modo siendo rechazadas las personas infectadas.

Epidemiología

Esta infección hasta hoy sigue siendo prevalente y desencadenado tantos casos de muerte que se nivela con el VIH. (Espinoza Rodriguez, 2019). A nivel mundial, esta enfermedad constituye la novena causa de muerte y dentro de las enfermedades infecciosas viene a ser la primera, aún por encima del VIH y sida. En cuanto a morbilidad, la cifra estimada en el 2016 fue de 10,4 millones: de los cuales 90% fueron adultos, 65% del sexo masculino y 10% tuvieron como comorbilidad el VIH.

En 2015 hubo en el mundo 10,4 millones de casos nuevos de TB activa y 1,8 millones de personas fallecieron por esta enfermedad. Además, se estimó que, en ese año, ~ 480.000 personas desarrollaron una tuberculosis multirresistente (TB-MDR; resistencia al menos a la rifampicina e isoniazida) y alrededor de 100.000 personas más tuvieron una TB resistente a la rifampicina. Aunque la TB incide fundamentalmente en los países con escasos recursos económicos, los grandes movimientos migratorios están afectando a los países más ricos del planeta. El retraso diagnóstico, tanto el de enfermedad como el de TB resistente a múltiples fármacos, supone uno de los mayores obstáculos para su control a nivel mundial (Alcaide, 2017). Pese a los esfuerzos a nivel mundial esta infección es un problema de salud público prevalente.

En América Latina, en el 2017 el Perú fue el tercer país con más incidencia de tuberculosis, luego de Haití y Bolivia y el primer lugar en reportar casos de tuberculosis resistente a medicamentos; en Perú en el mismo año se reportó 31 087 casos de tuberculosis, encontrados en diez regiones de salud, presentando el siguiente comportamiento en orden decreciente: Lima Metropolitana, Callao, Loreto, La Libertad, Ica, Ucayali, Junín, Cusco y Arequipa. Siendo notificados en los dos primeros, el 64% de todos los casos de tuberculosis, concentrándose 3 en Lima Metropolitana, en los distritos de San Juan de Lurigancho, El Agustino, San Anita, Ate Vitarte y Rímac.

Desde el enfoque demográfico, en el año 2020 los casos de tuberculosis han ido en aumento mayormente en las regiones: Asia Sudoriental con un (43%), también África (25%) y Pacífico Occidental (18%), por otro lado, los 16 porcentajes en el Mediterráneo Oriental son menores con un (8,3%) además las Américas presenta un (3,0%) en el caso de Europa con el (2,3%). Alrededor de 30 países representan un 86% de nuevos casos de tuberculosis a nivel mundial, sin embargo 8 de estos países suele representar dos tercios del total, dentro de ellos está la India con un (26%), China con el (8,5%), el país de Indonesia con el (8,4%), también con un (6,0%) filipinas, el (5,8%) de Pakistán, con un (4,6%) Nigeria, Bangladesh con el (3,6%) y por último el (3,3%) de Sudáfrica. (OMS, 2021)., citado en (Cerin Pimentel y Euribe Blas, 2023).

Situación Global

La OMS declaró en 1994 a la TB como una “emergencia global”, reconociendo así su creciente importancia como un problema de salud pública. Aproximadamente un tercio de la población del mundo se encuentra infectada con *M. tuberculosis*, el cual cobra más víctimas que

cualquier otro agente de enfermedad infecciosa. Es la segunda causa de muerte entre los adultos en el mundo, con más de 2 millones de muertes cada año. Representa el 25% del total de muertes evitables en los países en vías de desarrollo. Alrededor del 95% de los casos de TB y 98% de muertes por TB ocurren en los países en vías de desarrollo (Ministerio de Salud , 2011, p. 44). Representando así la tuberculosis, un problema de salud permanente que involucra a muchos países y de la que no podemos estar absueltos al cien por ciento, lo que alienta a las autoridades a tener activo un control y seguimiento para esta enfermedad.

En el informe “Global Tuberculosis Report 2015” de la OMS describen mayor número de casos nuevos de tuberculosis que en años anteriores, reflejando la mejora de datos reportados por los países más que el aumento de la propagación de la enfermedad.

La Tuberculosis ahora se ubica junto al VIH como causa principal de muerte en todo el mundo. El número de muertos por VIH el 2014 se estimó en 1,2 millones, incluyendo los 0,4 millones de muertes por tuberculosis en personas VIH-positivas. En el mundo se estima 9,6 millones de personas enfermas por tuberculosis: 5,4 millones corresponde a hombres, 3,2 millones a mujeres y un millón a niños. A nivel mundial, el 12% de los 9,6 millones de casos nuevos eran VIH positivos.

El 2014, de los 9,6 millones de casos estimados con tuberculosis se han notificado 6 millones de casos nuevos, el 37% de los casos nuevos no se diagnosticó o no se reportó, desconociendo la calidad de atención de este último grupo. Asimismo, se estima 480.000 casos de TB MDR, de los cuales sólo una cuarta parte (123.000 casos) fueron detectados y reportados. A partir del año 2016 el objetivo es eliminar la tuberculosis mediante la implementación de la “Estrategia Fin a la Tuberculosis”, adoptada por la Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 2014 y cuyos objetivos se encuentran vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) recientemente adoptados los que son un modelo para los países a fin de reducir el número de muertes por tuberculosis en un 90% hasta el 2030 (en comparación con los niveles del 2015), disminuir en un 80% los casos nuevos y asegurar que ninguna familia enfrente costos catastróficos debido a la tuberculosis (Ministerio de Salud de Bolivia, 2017).

La OMS 2018 citado en (Avila Linares, 2020), con respecto a donde incide con mayor frecuencia la tuberculosis, la cual se relaciona estrechamente con poblaciones vulnerables con

respecto a la situación de pobreza y la calidad o condiciones de desarrollo en el que el país se encuentre, informa:

A nivel mundial, la TB es un grave problema de salud, donde las poblaciones vulnerables están en países en vías de desarrollo, principalmente en áreas de Asia Sudoriental, África y el Pacífico Occidental, donde los niños, adultos en años reproductivos, personas fumadoras de tabaco y por supuesto, personas infectadas con VIH son los afectados.

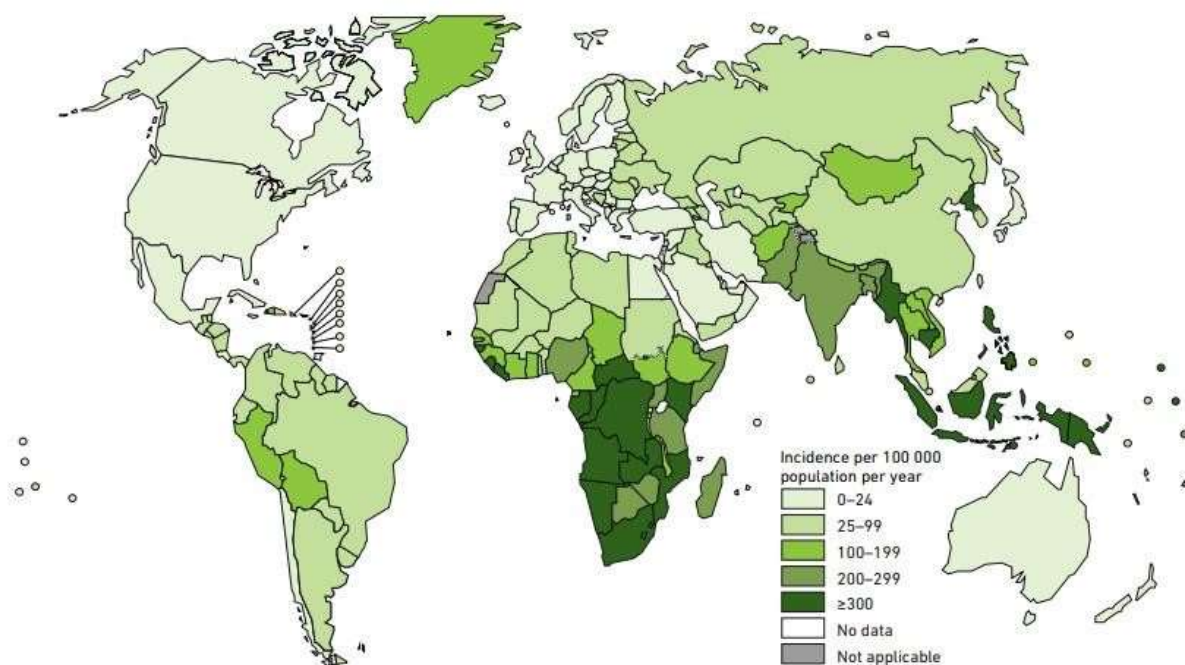


Figura 3. Incidencia estimada de la TB, 2017.

Nota: Se presenta una imagen de la incidencia estimada de Tuberculosis, en el año 2017, 100, 000 habitantes por año.

Fuente: (World Health Organization, 2018). Citado en (Avila Linares, 2020).

La tuberculosis es una de las principales causas infecciosas de mortalidad en el mundo (aproximadamente 1,3 millones de muertes anuales); junto con la malaria, el VIH/SIDA y, desde 2020, la pandemia COVID19 suponen una gran morbi-mortalidad de etiología infecciosa. Se estima que en 2020 más de 10 millones de personas desarrollaron tuberculosis en todo el mundo, de las cuales se diagnosticaron unos 5,8 millones (hubo una clara disminución de los casos

diagnosticados con respecto a 2019 como consecuencia de la pandemia COVID19). La enfermedad está directamente asociada con la pobreza, de tal forma que los países con incidencias por encima de 100/100000 habitantes son de media o baja renta; y dentro de cada país, son las personas más pobres las más afectadas (Comeche Fernández, 2023, p. 22).

La Tuberculosis (TB) es una enfermedad transmisible que se encuentra globalmente entre las primeras 10 causas de muerte por enfermedades infecciosas (Organización Mundial de la Salud, Reporte Global de Tuberculosis, 2020). En 2019, aproximadamente 10 millones de personas se enfermaron de TB, y 1.4 millones de personas fallecieron a causa de ello (~ 3800 personas fallecidas cada día) (...).

El rango de incidencia de TB a nivel de país varía drásticamente desde menos de 5 a más de 500 casos cada 100.000 habitantes / año, afectando principalmente a países pobres. En Argentina, el rango de incidencia es moderado y en 2019 la tasa de notificación de TB reportada fue de 27.8 casos cada 100.000 habitantes, demostrando que la TB aún está lejos de ser erradicada (Organización Panamericana de la Salud). En valores absolutos, 30 países explican el 90% de los casos de TB actuales y 4 de ellos (India, Indonesia, Filipinas y Sudáfrica) hasta el 44 % de los casos (Burastero, 2022, p. 14).

Casos de TB cada 100.000 habitantes, 2019

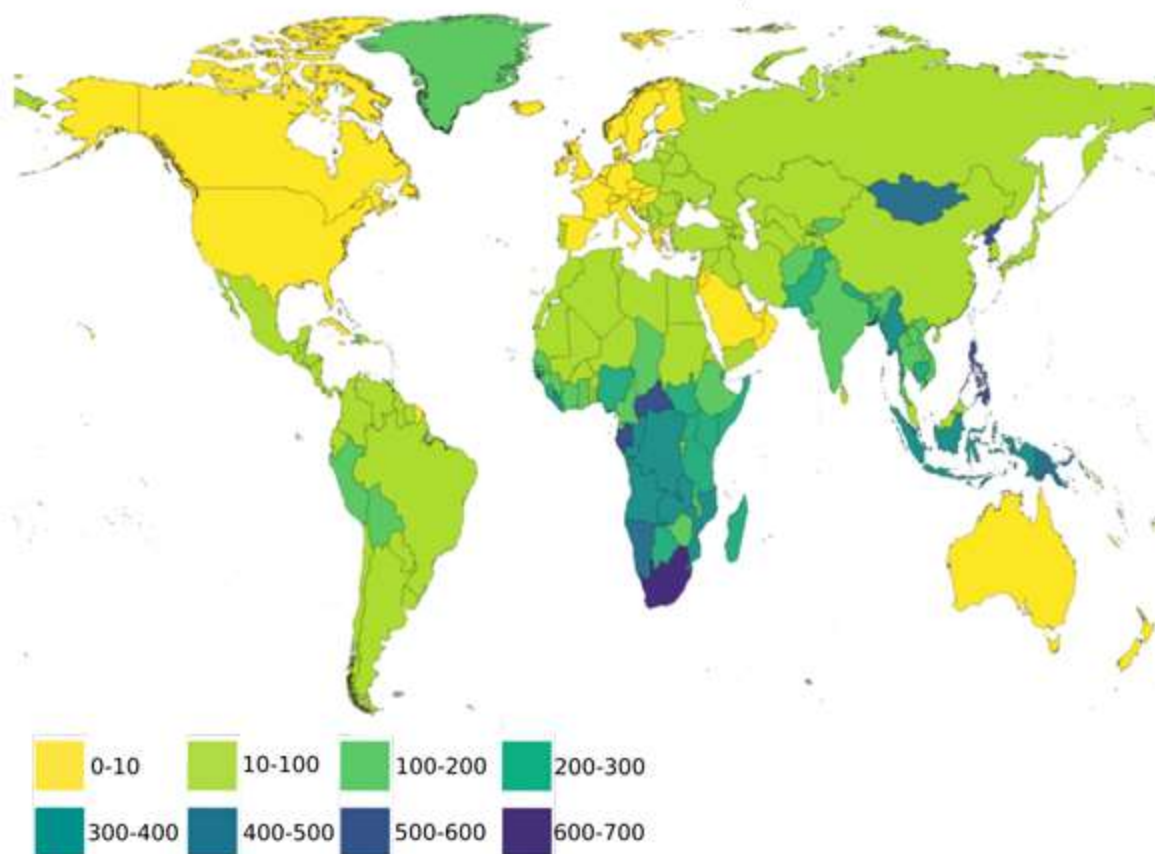


Figura 4

Fuente: Reporte Global de Tuberculosis de la Organización Mundial de la Salud (2020)
Citado en (Burastero, 2022).

Nota: Incidencia estimada de TB en casos cada 100.000 habitantes en el año 2019.

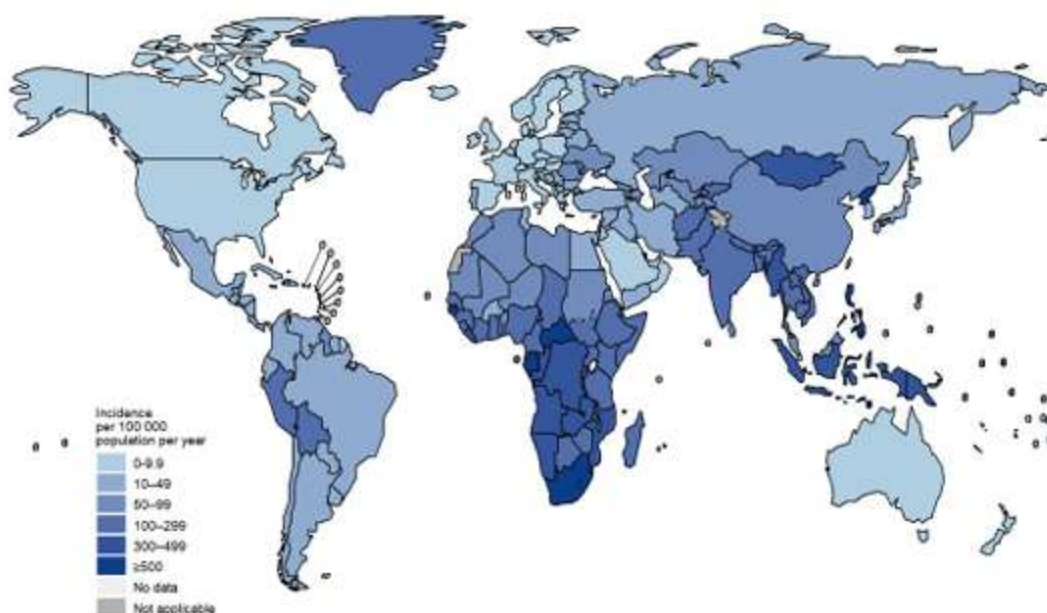


Figura 5.

Fuente: Global Tuberculosis Report 2021.

Nota: **Tasas de incidencia estimada en 2020.**

Situación de Nicaragua.

Según un informe brindado en conmemoración al día mundial de la tuberculosis por la vicepresidenta de Nicaragua Rosario Murillo, el 24 de marzo del 2022, publicado en la página oficial del MINSA donde detalló que 18.3% ha sido la disminución de casos de tuberculosis en el país. En el 2007 se contabilizaron 2147 casos; en el 2021, 1754. Y el índice de mortalidad ha disminuido en 42.3% del 2007 al 2021, es decir, de 149 fallecidos a 86 (Murillo, 2022). Citado en (Hernández Delgado y Obando López. , 2023, p. 5). No obstante, debido a los masivos movimientos migratorios que ha experimentado el país estos últimos años, puede el país y sus zonas mas vulnerables experimentar un aumento de casos.

Todos los pacientes con tuberculosis en Nicaragua reciben tratamiento gratuito para atender esta enfermedad. Así mismo, del año 2007- 2021 se han ampliado las redes de laboratorio para el diagnóstico de dicha enfermedad, es decir, en el 2007 se contaban con 160 y en el 2021 alcanzaron los 173. De igual manera se cuenta con equipos de alta tecnología desde el año 2015, equipos que

se utilizan para el diagnóstico rápido que determinan la sensibilidad de los pacientes a los medicamentos (Murillo, 2022). Citado en (Hernández Delgado y Obando López. , 2023, p. 5).

El Componente de Tuberculosis (CTB), a nivel nacional está bajo la responsabilidad de la Dirección General de Extensión y Calidad de la Atención la cual depende de la dirección superior, la que está subordinada directamente al ministro de Salud. En cambio, en los sistemas locales de Atención Integral a la Salud (SILAIS), el CTB está dirigido por epidemiólogos y/o médicos o enfermeras que coordinan las actividades del componente con los municipios, supervisan, controlan y periódicamente evalúan el Componente en los municipios, como territorio base de las actividades de salud. Aunque las actividades del CTB se ejecutan dentro de los servicios generales de salud, por la complejidad de las acciones se requiere un equipo gerencial, que solo o mayoritariamente, trabajen en el CTB a nivel central y en los SILAIS, el Componente de control de tuberculosis debe adecuarse a la estrategia MOSAFC con una óptica común al resto de programas abordados por el Ministerio de Salud, logrando insertarse gradualmente dentro de las evaluaciones integrales conjuntas en todos los niveles (Ministerio de Salud, 2010, p. 14).

Factores de Riesgo

La tuberculosis afecta principalmente a los adultos en los años más productivos de su vida, lo que no significa que los demás grupos de edad estén exentos de riesgo. Más del 95% de los casos y de las muertes se concentran en los países en desarrollo.

En ciertos contextos un factor de riesgo es una determinate que te exponga o te haga más vulnerable a padecer una enfermedad o experimentar una situación de riesgo y este puede ser darse de diferentes maneras (De Alvarenga 2015) citado en (Osorio Paez, 2024, p. 16). Estos determinantes pueden ser clasificados como: biológicos (bacterias, virus, protozoarios, toxinas, hongos, alérgenos, temperaturas extremas, humedad elevada, velocidad del viento, topografía del terreno, la presión barométrica), químicos orgánicos e inorgánicos (metales pesados, plaguicidas, fertilizantes, bifenilos policlorados, dioxinas, furanos) físicos no mecánicos (ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes y no ionizantes, calor, iluminación, microclima) 17 mecánicos (lesiones intencionales, no intencionales, autoinfligidas, contacto directo).

Las personas infectadas por el VIH tienen entre 20 y 30 veces más probabilidades de desarrollar tuberculosis activa. Ese riesgo también es más elevado en las personas que padecen

otros trastornos que dañan el sistema inmunitario. En 2016 enfermaron de tuberculosis aproximadamente un millón de niños (de 0 a 14 años), y 250 000 niños (incluidos los niños con tuberculosis asociada al VIH) murieron por esta causa. El consumo de tabaco aumenta considerablemente el riesgo de enfermar de tuberculosis y de morir por esta misma causa. Se calcula que a nivel mundial el 8% de los casos de tuberculosis son atribuibles al tabaquismo, Organización, Tuberculosis nota descriptiva datos y cifras, 2016, citado en (Juárez Cerna, 2018, pp. 23-24). Aunque, ciertamente la edad, enfermedades crónicas que padezca una persona las ponen en riesgo de contraer una enfermedad secundaria o que la enfermedad que ya padezca en este caso la tuberculosis se agrave provocando, una etapa más avanzada o resistencia a los fármacos correspondientes a esta.

Existen ciertas complicaciones que son específicas cuando la diabetes mellitus tienen un periodo de enfermedad largo e incluyen retinopatía, nefropatía y neuropatía; los diabéticos también tienen mayor posibilidad de tener otras enfermedades, incluidas las de tipo cardíaco, enfermedad arterial periférica y cerebrovascular, obesidad, cataratas, disfunción eréctil y enfermedad del hígado graso no alcohólico, así como también tienen mayor probabilidad de contraer enfermedades infecciosas, como la TB (Arias Padilla, 2022, pág. 21).

Transmisión.

La tuberculosis, así como la mayoría de las enfermedades en el mundo se transmiten de persona a persona o utilizan un vector para propagarse así y extenderse en todas las partes del mundo, según: (Morales Saldivar y otros, 2017).

Vía aérea: La más importante en transmisión de la enfermedad. Aunque la tuberculosis puede afectar a cualquier órgano, el pulmón es la vía de entrada en prácticamente todos los casos. El contagio suele producirse a partir de un enfermo de tuberculosis pulmonar, bronquial o laríngea, que, al hablar, reír, cantar, toser o estornudar expulsa al aire pequeñas partículas de secreciones respiratorias que contienen bacilos. Son partículas pequeñas (1-5 µ) que contienen 1-3 bacilos tuberculosos y son capaces de iniciar la infección, ya que se mantienen suspendida en el aire y pueden ser inhaladas y alcanzar el alveolo pulmonar, donde encuentran las condiciones idóneas para implantarse.

Se transmite de una persona a otra por el aire. Estas bacterias se liberan al aire cuando una persona con enfermedad de tuberculosis de los pulmones o de la garganta tose, estornuda, habla o canta. Las personas que se encuentren cerca pueden inhalar estas bacterias e infectarse (...). Cuando una persona inhala las bacterias de tuberculosis, estas pueden alojarse en los pulmones y comenzar a multiplicarse. Desde allí, las bacterias pueden desplazarse por la sangre a otras partes del cuerpo, como los riñones o la columna vertebral y el cerebro (Cerna Brander, Factores de riesgo de la enfermedad de la tuberculosis, 2018). De tal manera esta enfermedad puede propagarse fácilmente por cualquier contacto microbiológico que este expuesto.

Coinfección TB/VIH

La coinfección TB/VIH manifestado ya sea como infección latente o enfermedad es un problema de salud pública a nivel mundial. La tuberculosis es la causa de muerte más frecuente entre las personas con VIH, una de cada tres personas con VIH avanzado en el mundo fallece por esta causa. El impacto de la coinfección VIH y tuberculosis es bidireccional. La tuberculosis al aumentar la carga viral acelera la progresión de la infección por VIH. Igualmente, la infección por VIH al conducir a la declinación de linfocitos CD4, que son de crucial importancia en iniciar y mantener la respuesta inmune, afecta la presentación clínica y evolución de la tuberculosis, de tal forma que promueve la progresión a enfermedad de personas infectadas con TB. El riesgo de progresión de infección por TB a enfermedad es de 5% en personas sin VIH, en los primeros 2 años y de menos de 5% en el resto de la vida. En personas con VIH el riesgo es de 3 a 13% por año, incrementándose por encima el 30% para el resto de la vida. Aumenta la tasa de recurrencia por TB al haber más casos TB/VIH aumenta el riesgo de transmisión de TB en la comunidad, aumenta la mortalidad, incrementa las demandas al sistema de salud, favorece formas de TB extrapulmonar y falsas BK negativa (Vargas Bonilla , 2018, p. 12). Ya que la tuberculosis, representa un riesgo latente en especial con persona con sistema inmunológico deteriorado o comprometido como las personas que ya padecen como enfermedad de base el VIH.

La coinfección en cualquier contexto representa un estado vulnerable para un paciente que presente con mayor importancia enfermedades que debiliten su sistema inmunológico y haga más complicado el padecimiento (Torres Mendoza, 2021) los datos sobre la coinfección de VIH y Tuberculosis entre las transfemeninas están bien documentados a nivel mundial. La coinfección con tuberculosis potencia la adquisición y transmisión del VIH. A nivel mundial la prevalencia de

tuberculosis y VIH es mayor entre las transfemeninas VIH positivo con relación al resto de la población general, se explica en parte por el bajo promedio de recuentos de células CD4. La causa principal de ingreso hospitalario y muerte de las transfemeninas VIH positivo es la tuberculosis que puede reducirse mediante el diagnóstico temprano del VIH y el inicio rápido de la terapia antirretroviral y la terapia preventiva con Isoniazida.

Nicaragua tiene tres documentos oficiales sobre la coinfección de VIH y tuberculosis, 1) “Guía de terapia antirretroviral para personas con VIH”, emitidas por el MINSA en 2015, 2) “Normas y procedimientos para el abordaje de la tuberculosis” en 2014, 3) “Normas y protocolo para el manejo de la coinfección de VIH y TB” 2010, en donde están las recomendaciones para aplicarlas a las trans femeninas VIH positivos pues esta población está ubicada entre la población clave. En los servicios de salud no se les cumple estas recomendaciones a las trans femeninas VIH positivos conforme las orientaciones del Ministerio de Salud (MINSA).

Manifestaciones Clínicas.

La infección por Mtb suele ser asintomática en personas sanas, dado que el sistema inmunitario suele encapsular a la bacteria impidiendo su diseminación. Sin embargo, la TB es la novena causa mundial de muerte y, gracias a la pandemia causada por el SARS-CoV-2, pasó a ser la primera por enfermedades infecciosas luego del COVID-19, por encima del VIH/sida. En el año 2020, la cifra estimada de muertes por TB fue de 1,5 millones en personas VIH-negativas, y de 214.000 en personas VIH-positivas. La cifra estimada de personas que contrajeron esta enfermedad ese mismo año fue de 10 millones (World Health Organization, 2021). Citado en (Andrea Castello, 2022, p. 24).

El desarrollo de la enfermedad y el tipo que presente el paciente determina los síntomas característicos de cualquier forma padecimiento de tuberculosis. La tuberculosis pulmonar activa, ya sea incluso moderada o grave, los pacientes pueden no presentar los siguientes síntomas, anorexia, cansancio y pérdida de peso, que aparecen gradualmente a lo largo de varias semanas, o pueden aparecer síntomas más específicos como la tos es muy frecuente. Inicialmente, la tos puede ser con poca producción de esputo amarillo o verde, generalmente al levantarse por las mañanas, pero puede tornarse más productiva en cantidad a medida que avanza la enfermedad. La hemoptisis solamente aparece en presencia de tuberculosis cavitaria (debido al daño granulomatoso en los vasos, o en otras ocasiones a la proliferación de hongos en una cavidad).

Con mucha frecuencia, aunque no siempre, las personas presentan fiebre. También es un síntoma clásico la sudoración nocturna profusa, pero no es frecuente ni específica de la tuberculosis pulmonar. El paciente posiblemente puede presentar disnea debido a alguna lesión del parénquima pulmonar, el desarrollo de un neumotórax espontáneo o de tuberculosis pleural con derrame.

Cuando el paciente muestra coinfección con VIH, la presentación clínica suele ser muy atípica, esto debido al compromiso de la hipersensibilidad retardada; estos pacientes tienen mucha más probabilidad de tener síntomas de enfermedad extrapulmonar o generalizada Dilan 2018, citado en (Salazar Urbano, 2021)..

Impacto social.

La OMS Citado en (Espinoza Rodriguez, 2019) con respecto al impacto social que existe y han experimentado aquellas personas que han padecido tuberculosis, se refiere a los determinantes sociales de la salud señalando lo siguiente:

“Son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el Sistema de Salud. Esas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas. Los determinantes sociales de la salud explican la mayor parte de las inequidades sanitarias, esto es, de las diferencias injustas y evitables observadas en y entre los países en lo que respecta a la situación sanitaria.”. Por eso el hecho de que una persona a lo largo de su vida haya adquirido una enfermedad, donde existen perjuicios y encasillamientos absurdos o ignorantes, no la hace culpable de padecerla; recordemos que la tuberculosis al principio de su brote representaba un problema social, pues la personas al no estar informados sobre esta, discriminaban y excluían a los que la padecían haciendo que esta sea más difícil de sobrellevar para el que la padece.

La tuberculosis es una enfermedad que estigmatiza, por lo que es importante valorar las actitudes y los sentimientos de los pacientes frente al hecho de padecerla. La respuesta de los pacientes ante el hecho de padecer tuberculosis varía de acuerdo con sus conocimientos y/o comprensión de la enfermedad y de la experiencia personal, familiar o de amistad que han sufrido dicha enfermedad (Gini Williams, 2007). Citado en (Hernández Delgado y Obando López. , 2023, p. 20). Es por eso que representa, no solo un problema de salud pública sino también un problema

social, donde los responsables de aceptar y hacer que los pacientes sobrelleven dicha infección son el resto de las personas que no la padecen y que pueden mostrar empatía y compromiso para integrarlo a la sociedad de manera normal.

El paciente y su entorno debe de conocer que la tuberculosis es curable y tratable, siempre y cuando cumpla con su tratamiento indicado al pie de la letra, cuando el paciente es diagnosticado con tuberculosis, el paciente debe de iniciar con su tratamiento inmediatamente tal como indica la norma técnica de salud para el cuidado integral de la persona afectado por tuberculosis, familia y comunidad de la resolución ministerial N° 200-2023-MINSA (...) (MINSA 2023), citado en (Cerin Pimentel y Euribe Blas, 2023, p. 27).

El ministerio de salud, continua con la lucha y control de la tuberculosis donde ha planteado objetivos alcanzables a seguir con el principio de integrar a las personas afectadas de vuelta a su vida cotidiana. Es importante destacar que en la lucha para el control y eliminación de la tuberculosis se entrelazan diferentes intereses y anhelos.

a) La Persona Afectada por Tuberculosis: Tiene como objetivo curar su enfermedad y recuperar rápidamente su capacidad laboral, mantener su posición socioeconómica y continuar en el núcleo familiar.

b) La Comunidad, la Sociedad y el Estado de Nicaragua coinciden en disminuir el número de enfermos y fallecidos, reducir la transmisibilidad de la enfermedad y el riesgo de infección por tuberculosis (Riesgo Anual de Infección por Tuberculosis RAI), de esta forma la situación epidemiológica de la tuberculosis se controla y las condiciones económicas y sociales también se mejoran. (Ministerio de Salud, 2010, p. 11).

Diagnóstico.

El diagnostico de TB se hace a través del examen bacteriológico de una muestra pulmonar o extrapulmonar y/o la clínica con radiografía de tórax compatible, en el examen bacteriológico es de mayor importancia porque está constituido por baciloscopia el cultivo y las pruebas de biología molecular (GeneXpert)(...) La TBC activa se diagnostica por la detección de *Mycobacterium tuberculosis* en cualquier muestra del tracto respiratorio (TBC pulmonar) o afuera del (TBC extrapulmonar); métodos más modernos han sido desarrollado, la visión microscópica de bacilo acido-alcohol resistente (BAAR) y el cultivo en medio de lowenstein-Jensen, sin embargo, en

países con bajos recursos sanitarios, utilizan los métodos MODS viene siendo válido dando resultados con una sensibilidad y especificidad superiores al cultivo (Guía Nacional para el manejo de la Tuberculosis, 2018). Generalmente estos suelen ser suficientes para la identificación de tuberculosis, pero el médico siente dudas por el resultado o el paciente presenta la sintomatología se pueden pedir más exámenes y así descartar o corroborar el resultado.

BAAR.

La tinción de Ziehl-Neelsen. Utiliza fucsina y fenol junto con el calentamiento de las preparaciones. Las micobacterias se tiñen de rojo, colorante que perdura pese a la posterior decoloración con una mezcla de alcohol-clorhídrico, sobre un fondo azul o verde, según se utilice como colorante de contraste el azul de metileno o la verde malaquita. Debe observarse con el objetivo de inmersión (1000x), debido a que en muchas preparaciones la presencia de bacilos 17 puede ser escasa, es necesario un mínimo de 10 minutos de observación antes de valorar el examen como negativo. Dorronsoro y Torroba, 2007, citado en (Bellido Pantoja, 2021).

Si se sospecha tuberculosis, se indica recolectar sucesivamente tres muestras de esputo (BAAR seriado) en dos días. Se hace un frotis o extendido de las partículas purulentas del esputo y después de fijarla se tiñe con el método de Ziehl Neelsen. Los bacilos son visibles microscópicamente de color rojo, en un fondo de color azul (...).

Cultivo.

El cultivo del *Micobacterium tuberculosis* precisa de tan sólo 10-100 bacilos/ml, permitiendo, además de su identificación, el conocer la sensibilidad antibiótica. Para ello se dispone de los habituales cultivos en medios sólidos (Löwenstein-Jensen, Stonebrink, Coletos y Middlebrook), los cuales necesitan de 3 a 8 semanas para su crecimiento y no se pueden considerar negativos hasta transcurridos 6 meses de la siembra. Se realiza en el Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia y en otros laboratorios intermedios. Los cultivos permiten detectar los bacilos cuando son escasos y no se observan a la baciloscopía, que es lo que ocurre en la tuberculosis paucibacilar. Hay que 28 Correlación entre tomografía y pruebas de laboratorio en pacientes con tuberculosis pulmonar inmunocompetentes e inmunocomprometidos del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca enero 2016 marzo 2017 enviar las muestras al laboratorio de

Referencia en un lapso no mayor de tres días y preferiblemente refrigeradas (Juárez Cerna, 2018, p. 27).



Figura N° 6 Cultivo de Micobacterias Tuberculosis (Ministerio de Salud, 2010).

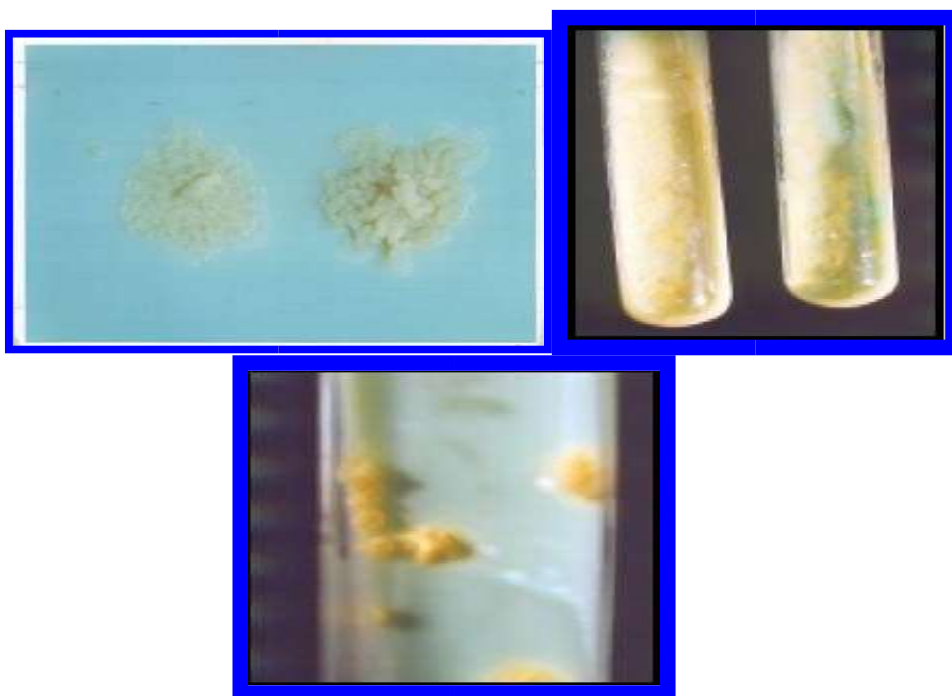


Figura N° 6 Cultivo de Micobacterias Tuberculosis (Ministerio de Salud, 2010).

Prueba de la Tuberculina (PPD).

La realización de la prueba de la tuberculina en caso de sospecha de enfermedad TB tiene interés para conocer la existencia de contacto previo con *M. tuberculosis*. Su negatividad no excluye enfermedad tuberculosa y su positividad no equivale a enfermedad tuberculosa. En niños una PT positiva puede ser de gran ayuda en el diagnóstico de TB ya que, en un contexto clínico adecuado, una PT positiva hace muy probable la presencia de enfermedad tuberculosa. En grupos de alto riesgo de padecer TB (infectados VIH, silicóticos, pacientes con enfermedades o fármacos inmunosupresores...). La PT positiva tiene también un valor predictivo positivo alto (alta probabilidad de que un sujeto con Mantoux positivo padezca una TB activa) (Cuellar, 2024).

Genexpert.

El método Xpert MTB/RIF es una prueba de amplificación del ácido nucleico totalmente automatizada que emplea un cartucho para diagnosticar la tuberculosis y la resistencia a la rifampicina, apropiada para los países donde esta enfermedad es endémica. Este método purifica, concentra, amplifica (mediante una prueba de Reacción en Cadena de Polimerasa – RCP - rápida en tiempo real) e identifica secuencias de ácido nucleico específicas del genoma de tuberculosis; los resultados se obtienen a partir de muestras de esputo sin procesar en menos de 2 horas, con empleo de tiempo mínimo por parte de personal técnico. Desde su introducción por parte de la OMS en el año 2010 como método de diagnóstico simultáneo para tuberculosis y resistencia a rifampicina, como indicador de resistencia a múltiples fármacos (Vargas Bonilla , 2018, p. 14). Además, que esta parte es muy empleada para aquellos pacientes que presenten resistencia a su esquema de medicamentos, lo que conlleva a investigar una alternativa apropiada y que de resultados en su mejora.

Extracción de ADN para identificación de *M. Tuberculosis*.

(Bernare Rojas & Calixto Castillo, 2024, pp. 7-8). En su estudio llevan acabo la identificación de ADN para *M. tuberculosis* donde emplean el procedimiento de la técnica de extracción de ADN La extracción de ADN de *M. tuberculosis* a partir del esputo fijado en portaobjetos de frotis se realizó de acuerdo con el método descrito por López A et al., Van Soolingen D et al (12, 13) con modificaciones de acuerdo a lo establecido por la prueba piloto realizada por los investigadores.

Inicialmente, se rasparon los frotis en un tubo de microcentrífuga de 1.5 ml y se agregó Solución Buffer Salino. Posteriormente: Se realizó el precalentamiento a 90°C por 10 minutos, luego, se agregó 20 µL (10 mg/ml) de Lisozima a las muestras, agitar con vórtex por unos segundos e incubar a 37°C en baño maría (toda la noche). Posteriormente, se añadieron 70 µL de SDS 10%, 5 µL de Proteinasa K (20 mg/ml) por cada muestra, previamente mezclar con ayuda de un vórtex, y se llevó a cabo la incubación a 65°C por 10 minutos.

Se agregó 80 µL de CTAB/NaCl (previamente calentado a 65°C) a cada muestra, y se mezcla usando un vórtex hasta que el líquido sea lechoso para la precipitación del ADN, llevando a incubación por 10 min a 65°C. Luego, se agregó 750 µL de 24:1 cloroformo/alcohol isoamílico a la solución anterior para llevar a cabo la precipitación del ADN. Se centrifugó a 15000 RPM por 5 minutos, previamente homogeneizadas, hasta lograr un sobrenadante claro. En un nuevo tubo eppendorf se transfiere el sobrenadante y se adiciona 450 µL de 2-propanol, mezclando por inversión y dejando reposar por 30 minutos a una temperatura de -20°C. Observar un punto blanco en el fondo del tubo. Repetir la centrifugación a 15000 RPM por 15 minutos y eliminar el sobrenadante. Para culminar el lavado, se agregó 500 µL de Alcohol 70°C previamente refrigerado a 4°C. Repetir la centrifugación a 15000 RPM por 5 minutos y eliminar el sobrenadante. Luego se dejó secar el ADN por un tiempo de 1 hora a temperatura ambiente para su purificación. Finalmente, se resuspendió el ADN con 50 µL de Buffer TE 1X estéril y se almacenó una alícuota de 20 µL a una temperatura de -20°C para el análisis mediante qPCR.

Procedimiento de qPCR.

(Bernare Rojas & Calixto Castillo, 2024). Para realizar la prueba de qPCR se empleó el kit Logix Smart MTB Micobacteria tuberculosis (MTB) de la marca Co-Diagnostics, el cual permite detectar la presencia o ausencia del complejo *Mycobacterium tuberculosis* a partir del ácido desoxirribonucleico (ADN) extraído de muestras del tracto respiratorio; a través de la detección de los genes IS6110 y MPB64. El kit empleado contiene los siguientes reactivos: Mezcla Maestra Logix Smart MTB la cual está patentada de co-primers y reactivos de PCR, un control positivo interno RNAsaP y un control negativo que consiste en Agua libre de DNasa/RNasa. Para la amplificación del ADN se usó el equipo QuantStudio 3 and 5 Real time PCR Systems. En la programación del termociclador, se registró el marcador primario IS6110 en el canal FAM, el segundo marcador MPB64 en el canal VIC y el control positivo interno para RNasa P en el canal

ROX, dentro de 45 ciclos. La prueba presenta una sensibilidad diagnóstica del 98% y 100% para IS6110 y MPB64, respectivamente y especificidad del 99% y 99.6% para IS6110 y MPB64 respectivamente. Previamente a la amplificación, se realizaron diluciones a las muestras que tenían mayor concentración de ADN, probando con 5, 10 y 20 ng/μL. La concentración que funcionó mejor fue con 20 ng/μL. El procedimiento se realizó según el inserto del kit Logix Smart MTB:

1. Se descongela la mezcla de Logix Smart MTB (MTB-MM-007), y controles durante 30 minutos aproximadamente.
2. Agitar con un vórtex y centrifugar la mezcla Logix Smart MTB por 3 segundos.
3. Manteniendo la cadena de frío, se coloca la mezcla maestra Logix Smart MTB en hielo.
4. Se adiciona una alícuota de 5 μL de la mezcla en los tubos de PCR que se van a usar y 5μL de agua libre de nucleasas a los pocillos seleccionados.
5. Se procede a descongelar el ADN extraído/purificado, mezclar y centrifugar por unos segundos.
6. Agregar 5μL de muestra de ADN purificada a cada pozo usando una nueva punta entre cada muestra. 7. Para el pocillo del control positivo, se añadió al final para evitar contaminación.
8. Se colocan las tapas en los tubos y colocar los tubos en el termociclador.
9. Previamente a la ejecución se programa el termociclador en las siguientes condiciones para un volumen de reacción total de 10Ml.
10. Para validar los resultados, se procede a verificar que los controles pasaron; si los controles pasan, entonces se interpreta los resultados de la muestra.
11. Con un rango del Ct de 21.00-29.99 para IS6110 y 21.50-25.20 para MPB64.

IGRA.

Existen dos IGRA comerciales con diferentes plataformas de prueba, pero muchos estudios comparativos revelan un rendimiento muy similar. La elección de la IGRA a menudo depende de la disponibilidad en un contexto clínico dado.

La sigla IGRA identifica una prueba en sangre que evalúa la liberación de interferón-gamma por linfocitos expuestos in vitro a antígenos del bacilo tuberculoso. Aunque los resultados de la prueba IGRA no siempre coinciden con los de la prueba cutánea de tuberculina, parecen ser igual de sensibles y específicos en las investigaciones de contacto. A diferencia de la prueba cutánea de tuberculina, la vacunación previa con BCG no causa resultados falsos positivos en IGRA, pero la repetición de la prueba cutánea de tuberculina en sí misma puede causar resultados positivos bajos de IGRA. Al igual que la prueba cutánea de tuberculina, las IGRA no distinguen la tuberculosis activa de la latente y aunque la hipersensibilidad linfocitaria se produce en ambas condiciones, porque la estimulación de los linfocitos in vitro con antígenos de la tuberculosis es breve, se cree que es más probable que reflejen la infección tuberculosa reciente (linfocitos circulantes sensibilizados) en lugar de remota (linfocitos de memoria sensibilizados). Por lo tanto, se cree que las IGRA se correlacionan mejor con el riesgo de reactivación en comparación con la prueba cutánea de tuberculina. (Nardell, 2022).

Técnicas para recolectar el esputo.

Previo a recolectar cualquier muestra de esputo.

- Explicar claro y brevemente a la persona por qué se toma y cómo obtener una buena muestra.
- Llenar el formato "Solicitud de BAAR", anotando claramente el nombre del servicio de salud y el número del expediente.
- Rotular el frasco recolector de esputo, entregado por el laboratorio, con el nombre de la persona.

Normas generales para la recolección del esputo.

- La muestra debe recolectarse bajo la supervisión del personal de salud o del líder comunitario o colaborador voluntario de salud previamente capacitado.
- Las muestras de esputo nunca deben ser recolectadas dentro de un cuarto mal ventilado y con poca iluminación solar. Si no se dispone de un cuarto bien ventilado definido para este propósito, se recolecta la muestra al aire libre, pero se debe procurar darle a la persona, aunque sea un poco de privacidad, esto último es para evitar reacciones

de estigma social por parte de otras personas y/o visitantes, e incluso de los mismos trabajadores del MINSA.

- Las personas que han ingerido comida antes de la recolección de la muestra deben enjuagarse la boca con agua para evitar falsos positivos.

La noche anterior a la toma de la segunda muestra debe orientarse a la persona que debe realizarse una buena higiene bucal, para evitar la contaminación de la muestra de esputo con restos alimenticios (Ministerio de Salud, 2010, p. 48).

Vacunación.

Existen métodos preventivos para la TB, entre ellos, la vacunación. En muchos países se aplica la vacuna BCG (bacilo Calmette – Guérin), la cual consta de bacilos atenuados de *Mycobacterium bovis*. Aunque esta vacuna no ofrece una alta protección contra *M. tuberculosis*, ha sido, por mucho tiempo, la vacuna más utilizada en el mundo (Avila Linares, 2020, p. 2). La vacunación es un método preventivo, y se encuentra en las medidas de control para la tuberculosis.

Luego de ser descubierta La BCG es una vacuna de microorganismo vivos atenuados, por lo que en general es bien tolerada en los recién nacido, protegiendo a los niños de las diseminaciones linfohemática severa, TB meníngea y miliar, con escasos efectos secundarios que son generalmente locales y leves. Es recomendado vacunar a todos los niños dentro de las 24 horas de nacido o al primer contacto del niño/a con los servicios de salud, hasta los 11 meses 29 días de edad (Ministerio de salud publica del EcuadorSe, 2018).

La inmunización con BCG (Bacilo de Calmette y Guerin) a los recién nacidos y a los niños menores de 5 años también debe ser priorizada en todos los municipios y SILAIS. La inmunización con BCG evita las formas graves de tuberculosis (TB miliar y TB Meníngea) en niños menores de 5 años, aunque este biológico no previene la infección tuberculosa, ni corta el desarrollo de la infección a la enfermedad. El control de contactos y la quimioprofilaxis a los menores de 5 años debe convertirse en una actividad permanente del programa en cada comarca y municipio del país, con el objetivo de hacer más efectivo el corte de la cadena epidemiológica de transmisión de la tuberculosis (Ministerio de Salud, 2010, p. 11).

Tratamiento.

Perfil de Resistencia a medicamentos antituberculosis (anti-TB). Según la Norma Técnica N°104 MINSA, 2013, citado en (Bellido Pantoja, 2021). Los casos de tuberculosis se clasifican de acuerdo con su sensibilidad a medicamentos anti-TB realizadas mediante pruebas convencionales de la siguiente manera:

TB pansensible. Caso en el que se demuestra la sensibilidad a todos los medicamentos de primera línea por pruebas de sensibilidad convencional.

TB multidrogorresistente (TB-MDR). Caso con resistencia simultánea a isoniacida y rifampicina por pruebas convencionales.

TB extensamente-resistente (TB-XDR). Caso con resistencia simultánea a isoniacida, rifampicina, una fluoroquinolona y un inyectable (amikacina, kanamicina o capreomicina) detectado por prueba rápida molecular o convencionales.

Otros casos de TB drogoresistente. Caso en el que se demuestra resistencia a medicamentos anti-tuberculosis sin cumplir criterio de TB MDR. Pueden ser:

TB monorresistente. Caso en el que se demuestra, a través de una Prueba de Sensibilidad (PS) convencional, resistencia solamente a un medicamento anti-tuberculosis.

TB polirresistente. Caso en el que se demuestra, a través de una PS convencional, resistencia a más de un medicamento anti-tuberculosis sin cumplir criterio de TB- MDR.

Los medicamentos antituberculosis (anti-TB) se clasifican en grupos según su eficacia, propiedades y evaluación clínica de su efectividad anti- tuberculosis. Norma Técnica NTN°10 (MINSA, 2013).

Grupo 1.- Agentes de primera línea: isoniacida (INH), rifampicina (RIF), etambutol (E), pirazinamida (Z), rifabutina (Rfb), estreptomina (S).

Grupo 2.- Agentes inyectables de segunda línea: Kanamicina (Km), amikacina (Am), capreomicina (Cm).

Grupo 3.- Fluoroquinolonas: Levofloxacin (Lfx), Moxifloxacin (Mfx).

Grupo 4.- Agentes de segunda línea bacteriostáticos orales: Etionamida (Eto), cicloserina (Cs), ácido para-amino salicílico (PAS).

Grupo 5.- Agentes con evidencia limitada: Clofazimina (Cfz), Linezolid (Lzd), Amoxicilina/ Clavulánico (Amx/Clv), Meropenem (Mpm), Imipenem/ Cilastatina (Ipm/Cln), dosis altas de isoniácida, Claritromicina (Clr), Tioridazina (Tio).

Según la NTN°104-MINSA (2013) modificada en el año 2018 con Resolución Ministerial N° 752 (MINSA, 2018), Citado en (Bellido Pantoja, 2021) se detalla el tratamiento para la TB sensible, donde a los pacientes se les prescribe, por 2 meses, 4 drogas antituberculosis las cuales son: isoniácida, etambutol, rifampicina y pirazinamida por 3 veces a la semana o de manera diaria.

Para el tratamiento de los pacientes con TB resistente con esquema estandarizado, se prescriben los siguientes fármacos: Etambutol, pirazinamida, Levofloxacina, Kanamicina, Etionamida y cicloserina, los cuales reciben por 6-8 meses de manera diaria lo que corresponde a una primera fase de tratamiento y una segunda fase, que dura entre 12-16 meses, con los siguientes fármacos: Etambutol, Pirazinamida, Levofloxacina, Kanamicina y Cicloserina. Para el tratamiento de TB-MDR se realiza en dos fases:

Primera fase: Kanamicina, Moxifloxacino, Clofazimina, Pirazinamida, isoniácida en altas dosis y Etambutol por 4-6 meses.

Segunda fase: Moxifloxacino en altas dosis, Clofazimina, Pirazinamida, y Etambutol por 5 meses.

El esquema de tratamiento para TB-XDR solo puede ser recibido por pacientes que no tengan las siguientes condiciones: La ineficacia de quinolonas y/o inyectables de segunda línea, tratamiento previo por más de un mes con fármacos de segunda línea, embarazo y TB extrapulmonar.

Se debe considerar un núcleo básico que debe incluir 3 medicamentos:

- Núcleo básico vía oral: Linezolid, Bedaquiline y Delamanid.
- Núcleo básico vía endovenoso: Linelizod, Carbapenem y Tioridazina.

No todas las personas infectadas por las bacterias de la tuberculosis se enferman. Por eso, existen dos afecciones relacionadas con la tuberculosis: la infección de tuberculosis latente y la enfermedad de tuberculosis. Ambas se pueden tratar.

Sin tratamiento, la infección de tuberculosis latente puede evolucionar a enfermedad de tuberculosis. Y si no se trata adecuadamente, la enfermedad de tuberculosis puede ser mortal (Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), 2024), para ello la implementación del gobierno en la lucha contra la tuberculosis.

Resistencia.

Varios factores que promueven la resistencia antimicrobiana (ram) podrían estar implicados en el aumento de los casos de tb-mdr/xdr en diversas regiones del mundo. Dentro de las propiedades de las micobacterias, se incluyen factores que se han relacionado con resistencia constitutiva y resistencia adquirida a medicamentos anti-tb.

Fármaco-resistencia constitutiva.

La resistencia constitutiva o intrínseca, se define como la fármaco-resistencia de cualquier especie bacteriana que no ha sido adquirida como resultado de la exposición a antibióticos.

Permeabilidad reducida de la pared celular micobacteriana.

La resistencia intrínseca en mtb se ha atribuido al hecho de poseer una pared celular compleja constituida por una gran cantidad de lípidos, proteínas y polisacáridos que le confieren una característica hidrófoba con permeabilidad celular restringida para un gran número de compuestos antibacterianos. Las capas de peptidoglucano y arabinogalactano limitan la entrada de moléculas hidrófobas, mientras que la capa de ácidos micólicos limita el acceso de ambas moléculas. Antibióticos hidrofóbicos pueden ingresar a la célula por difusión a través de la bicapa hidrofóbica, mientras que los antibióticos hidrofílicos que no se pueden difundir a través de la pared celular utilizan canales como las porinas. Hasta la fecha, las porinas mspa y Ompatb han sido identificadas y caracterizadas en m. smegmatis y mtb, respectivamente, aunque no es claro cuál es el papel que desempeñan estas proteínas en la fármaco-resistencia de micobacterias, específicamente en mtb.

Modificación y degradación enzimática de medicamentos.

La producción de enzimas es quizá un mecanismo de respuesta bacteriana a los antibióticos, ya que estas utilizan una serie de estrategias para superar las propiedades tóxicas de los antibióticos. Un ejemplo de esto es la modificación de medicamentos a través de kinasas, acetiltransferasas, adeniltransferasas, glicosiltransferasas y adpribosiltransferasas. En *mtb*, la modificación enzimática de medicamentos se debe principalmente a la metilación del arnr. Por ejemplo, la resistencia intrínseca de *mtb* a los macrólidos y lincosamidas, se debe al gen *erm37*, el cual codifica una metiltransferasa arnr. Esta enzima altera las estructuras de los ribosomas de *mtb* a través de la metilación del 23S arnr reduciendo la afinidad de los macrólidos y lincosamidas a los ribosomas e impidiendo su actividad inhibitoria en la síntesis de proteínas. Otro ejemplo es la metilación del arnr que genera resistencia a capreomicina (*cap*) y viomicina, dos medicamentos utilizados para tratar la *tb*-mdr. La *cap* interactúa con las hélices 69 y 44 de las proteínas ribosomales 16S y 23S rnr respectivamente, resultando en la inhibición de la síntesis de proteínas. Estudios genéticos, han sugerido que la resistencia a estos dos medicamentos se debe a mutaciones en el gen *tlyA*, el cual codifica para una metiltransferasa (2'-O-metiltransferasa). El gen *tlyA* metila los nucleótidos C1409 en la hélice 44 de la proteína 16S arnr y C1920 en la hélice 69 de la proteína 23S arnr. La pérdida de estas metilaciones confiere resistencia a *cap* y viomicina. La degradación enzimática de medicamentos, es un mecanismo que se ha estudiado principalmente en los β -lactámicos. Las β -lactamasas, hidrolizan el anillo β -lactámico proporcionando resistencia a este grupo de medicamentos. La β -lactamasa más importante en *mtb* es la *BlaC*, la cual tiene actividad contra los carbapenémicos, que son generalmente resistentes a las β -lactamasas de otras bacterias. Adicionalmente, *mtb* codifica otros tres genes con función β -lactamasa: *blaS*, *rv0406c* y *rv3677c*, los cuales han mostrado menor actividad que *BlaC*.

Bombas de eflujo como mecanismo de resistencia a medicamentos anti-TB.

Las bombas de flujo son proteínas transportadoras localizadas en la membrana citoplasmática de todos los tipos de células y actúan como transportadores activos, ya que requieren una fuente de energía para realizar su función. En sistemas de eflujo bacterianos, probablemente su papel fisiológico, es proteger a la célula contra moléculas tóxicas, incluyendo antibióticos clínicamente importantes, al transportarlos una vez que ingresan a la célula bacteriana hacia el ambiente extracelular. Esta característica reduce la concentración intracelular de los

antibióticos a niveles sub inhibitorios y de esta manera se piensa que promueven la emergencia de fármaco resistencia. Genes que codifican bombas de eflujo están constitutivamente expresados en células wild-type; por lo que se ha sugerido que dichos sistemas confieren resistencia de bajo nivel a múltiples medicamentos, sus actividades brindan una mejor tolerancia a los medicamentos y potencian la adquisición y acumulación de mutaciones cromosomales que confieren altos niveles de resistencia. Se ha observado que de los aislamientos de *mtb* resistentes a medicamentos anti-tb, entre un 20-30% de los resistentes a inh, aproximadamente el 5% con resistencia a rify alrededor de un 15-58% de aquellos resistentes a fQs no presentan alteraciones genéticas asociadas con dicha fármaco-resistencia (11,43–45), lo que sugiere que otros mecanismos pueden contribuir a la fármaco-resistencia en *mtb*, dentro de los cuales se incluyen las bombas de flujo. Basado en perfiles estructurales y bioenergéticos, las bombas de eflujo se clasifican en dos grupos: (i) transportadores primarios, a los cuales pertenece la familia de casete de unión a atp (abc) y utilizan la energía libre de la hidrólisis de atp (46); y (ii) transportadores secundarios, que se caracterizan por utilizar el gradiente de protones o iones de sodio como fuente de energía (39,41) y se dividen en 4 familias: Superfamilia de Máximo Facilitador (mfs), Familia Multi fármaco Resistencia Pequeña (smr), Resistencia a División por Nodulación (rnd) y Familia de Expulsión de Compuestos Tóxicos y multi fármaco (mate) (39,41,47) (Gómez Tangarife y otros, 2018, pp. 492-493).

Fármaco-resistencia adquirida.

En bacterias, la resistencia genética generalmente es mediada a través la adquisición de genes exógenos a través de plásmidos, transposones, integrones y bacteriófagos. Sin embargo, en *mtb* no se han reportado mecanismos de adquisición de genes de resistencia por dichos elementos. Por lo tanto, la resistencia a medicamentos anti-tb se debe principalmente a alteraciones en genes que codifican blanco de antibióticos, en productos genéticos involucrados en la activación de pro-fármacos o regiones reguladora). No obstante, no se conoce una alteración genética que por sí misma, dé lugar al fenotipo de *tb*-mdr/xdr. Sin embargo, numerosos estudios se han realizado para describir los mecanismos genéticos de resistencia en *mtb*, en los cuales se ha observado que la acumulación de mutaciones en diferentes loci de genes específicos da origen a los fenotipos resistentes mdr y xdr.

Resistencia a isoniacida.

La inh es un profármaco que es activado por la enzima catalasa-peroxidasa (KatG), la cual es codificada por el gen *katG* para generar una gran variedad de especies reactivas las cuales atacarán múltiples blancos en *mtb*. Aunque el mecanismo de acción de la inh así como los mecanismos que confieren resistencia son complejos ya que se ven involucrados varios blancos en la micobacteria, se cree que el principal blanco de este medicamento es la enzima enoil-acp reductasa (*inhA*), la cual está involucrada en la elongación de los ácidos grasos de cadena larga y la síntesis de ácidos micólicos (57). Las especies reactivas producidas como consecuencia de la acción del *katG* sobre *inh*, reaccionan con el *nad(h)* para formar el aducto *inh-nad*, el cual detiene la actividad de la enzima *inhA* (58). Mutaciones en varios genes, incluyendo *katG*, *ahpC*, *inhA*, *kasA* y *ndh* se han asociado con resistencia a inh (59–61). Sin embargo, dos mecanismos moleculares han mostrado ser la principal causa de resistencia a este medicamento: mutaciones en los genes *katG*, *inhA* y su región promotora.

Resistencia a rifampicina.

Debido a su eficiente acción antimicrobiana, la rif junto con la inh, es considerada el núcleo del tratamiento acortado debido a su alta acción bactericida. La resistencia a rif aparece después de la resistencia a otros medicamentos anti-tb, y es por esto que se ha convertido en un marcador de *tb-mdr* (63). El mecanismo de acción de la rif es inhibir la subunidad β de la enzima *arn* polimerasa (codificada por el gen *rpoB*), impidiendo que esta enzima se una al *adn*, bloqueando el inicio de la transcripción del *arn* (Gómez Tangarife y otros, 2018, p. 494).

Resistencia a fluoroquinolonas.

La actividad de las fQs contra *mtb*, su buena distribución tisular y celular, así como los bajos efectos adversos hacen que las fQs sean utilizadas para el tratamiento de aislamientos de *mtb-mdr*, el tratamiento empírico en comunidades con una alta tasa de *mdr* o el tratamiento de pacientes con reacciones adversas a los medicamentos de primera línea (6, 65 - 67). Las fQs tienen como blanco las topoisomerasas bacterianas ii y iv (67,68). En las células, su función específica es catalizar la relajación y el súper enrollamiento del *adn* (80). *mtb* carece de la topoisomerasa iv e incluye sólo la topoisomerasa ii o ADN girasa, un tetrámero que consiste en dos subunidades A y dos subunidades B, codificadas por los genes *gyrA* y *gyrB* respectivamente.

Resistencia a aminoglucósidos.

Dentro del grupo de los amgs, la amicacina (amK) y la kanamicina (Kan) son los medicamentos inyectables de segunda línea más usados para el tratamiento de la tb-mdr. Se ha sugerido, que la resistencia a Kan es una de las características que define la presencia de aislamientos de mtb-xdr. El mecanismo de acción de los amgs es inhibir la síntesis de proteínas al actuar sobre la subunidad pequeña 30S del ribosoma, específicamente en las proteínas ribosomales S12 y 16S arnr codificadas por los genes rpsL y rrs, respectivamente. La unión al ribosoma interfiere con la elongación de la cadena peptídica causando lecturas incorrectas del código genético generando proteínas anómalas (Gómez Tangarife y otros, 2018, p. 495).

Prevención.

La Organización Mundial de la Salud plantea metas específicas establecidas en la Estrategia Fin a la Tuberculosis, las cuales consisten en reducir su mortalidad en 90%, y su incidencia en 80% al año 2030. Para alcanzarlas es necesario que se presten servicios de atención y prevención de la tuberculosis centrados en la persona, que se adopten medidas multisectoriales para hacer frente a las consecuencias y los determinantes sociales y económicos de la enfermedad (Espinoza Rodriguez, 2019) .

Los avances del control de la TB a nivel mundial son importantes, la mortalidad por tuberculosis ha descendido desde 1990 al 2000 en un 47%; luego de establecerse los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), el diagnóstico y el tratamiento eficaz de la tuberculosis se estiman 43 millones de vidas salvadas del 2000 al 2014. La meta de los ODM de disminuir la incidencia de TB se ha logrado en todo el mundo, en un promedio de 1,5 % desde el año 2000 (Ministerio de Salud de Bolivia, 2017) .

La mayoría de los pacientes con TB sin complicaciones y todos los pacientes con enfermedades que complican (por ejemplo, SIDA, hepatitis, diabetes), reacciones adversas a los medicamentos, o resistencia a los medicamentos deben ser referidos a un especialista en tuberculosis. Sin embargo, la mayoría de la tuberculosis se puede tratar completamente en casa con instrucciones sobre cómo evitar la propagación de la enfermedad; estas medidas incluyen:

- Quedarse en casa
- Evitar los visitantes (familiares expuestos anteriormente pueden alojarse)

- Cubrir la tos con un pañuelo o la mano, las mascarillas quirúrgicas para pacientes con tuberculosis suelen ser estigmatizantes y generalmente no se recomiendan para los pacientes cooperadores. Para la tuberculosis sensible a los medicamentos que está siendo tratada con eficacia, deben continuar las precauciones durante al menos 2 semanas dentro y fuera del hospital. Para los pacientes con TB-MDR y TB-XDR, la respuesta al tratamiento puede ser más lenta, y las consecuencias de la transmisión mayor; por lo tanto, se siguen las precauciones más tiempo, hasta que haya evidencia clara de la respuesta al tratamiento. Ministerio de Salud de la nación, 2007. Citado en (Ferrer Ballarta, 2022, p. 18).

Los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) en la meta 3.3 nos dice sobre la detención de la enfermedad de malaria, SIDA, la tuberculosis y otras enfermedades, donde la tuberculosis también está integrado en esta meta, su principal objetivo es poner fin a esta enfermedad, lo cual busca disminuir su incidencia en un 80% asimismo reducir el número de fallecidos a causa de la enfermedad por tuberculosis a un 90% (Naciones Unidas, 2023). Citado en (Cerin Pimentel y Euribe Blas, 2023, p. 17) Es una propuesta necesaria y alcanzable que se puede lograr con la detección y manejo de esta.

La Tuberculosis en Nicaragua, está entre las 15 primeras causas de enfermedad y para combatir el MINSA ha establecido un programa de lucha, el cual tiene los siguientes objetivos generales:

1. Disminuir la morbilidad y mortalidad por Tuberculosis.
2. Reducir la transmisión de la Tuberculosis en el país y las siguientes cinco actividades básicas:

1. Búsqueda y captación de casos.
2. Diagnóstico de casos.
3. Tratamiento de todos los casos descubiertos.
4. Prevención, que se realiza por medio de:
 - a) Vacunación con BCG, a todo recién nacido.
 - b) Control de foco y búsqueda de otros casos entre las personas que viven en la

misma casa del enfermo TB bacilífero.

5. Educación en salud

A fin de buscar alcanzar los objetivos de mejora para el control de la Tuberculosis. Para cumplir con las metas y objetivos del Componente de Tuberculosis (CTB), se necesitan cuatro condiciones esenciales para que la situación epidemiológica de la TB se mejore gradualmente.

1. Cobertura: de toda la población del país, tanto en las zonas rurales como en los grandes conglomerados urbanos y los asentamientos humanos. Continuidad: en las actividades del Componente. Si estas actividades se implantan eficazmente en forma permanente, la evolución actual puede revertirse.
2. Adecuación: de las actividades del CTB a los requerimientos de la población para que sean atendidos en cualquier unidad de salud, según su territorio y en los territorios con la integración de la sociedad en su conjunto en el control de la tuberculosis (DOTS/TAES comunitario). Integración: del CTB en la estructura existente del Sector Salud. La identificación de las personas sintomáticos respiratorios (S.R), detección de casos y el tratamiento, se deben realizar sin ningún tipo de estigma y discriminación, en las unidades del Ministerio de Salud (MINSA), otras instituciones del sector salud y en la comunidad con la integración de la sociedad en su conjunto en el control de la tuberculosis (DOTS/TAES comunitario). (Ministerio de Salud, 2010, p. 12).

Al ritmo de la disminución actual de la tasa de incidencia y del número de muertes por TB, la Región de las Américas no alcanzará las metas propuestas en los ODS y en la Estrategia Fin de la TB. Se requiere una implementación y expansión rápidas de las intervenciones en prevención y control de TB para lograrlo. Esto implica, entre otras acciones, reducir las barreras de acceso al diagnóstico y tratamiento y fortalecer las iniciativas para abordar los determinantes sociales (Bernal y otros, 2020). A medida que se van planteando metas e iniciativas para el alcance del control de la Tuberculosis. Aunque es una propuesta prometedora, no se cumple la expectativa esperada.

Marco legal.

El presente documento para el Abordaje de la Tuberculosis se sustenta en los siguientes cuerpos legales, citándose las normas o artículos pertinentes:

1. LEY NO. 423, LEY GENERAL DE SALUD, PUBLICADA EN LA GACETA NO. 91 DEL 17 DE MAYO DEL 2002.

Artículo 1.- Objeto de la Ley: La presente Ley tiene por objeto tutelar el derecho que tiene toda persona de disfrutar, conservar y recuperar su salud, en armonía con lo establecido en las disposiciones legales y normas especiales.

Artículo 2.- Órgano Competente: El Ministerio de Salud es el órgano competente para aplicar, supervisar, controlar y evaluar el cumplimiento de la presente Ley y su Reglamento; así como para elaborar, aprobar, aplicar, supervisar y evaluar normas técnicas, formular políticas, planes, programas, proyectos, manuales e instructivos que sean necesarios para su aplicación.

Artículo 4.- Rectoría: Corresponde al Ministerio de Salud como ente rector del Sector, coordinar, organizar, supervisar, inspeccionar, controlar, regular, ordenar y vigilar las acciones en salud, sin perjuicio de las funciones que deba ejercer frente a las instituciones que conforman el sector salud, en concordancia con lo dispuesto en las disposiciones legales especiales.

Artículo 5.- Principios Básicos: Son principios de esta Ley:

7. Calidad: Se garantiza el mejoramiento continuo de la situación de salud de la población en sus diferentes fases y niveles de atención conforme la disponibilidad de recursos y tecnología existente, para brindar el máximo beneficio y satisfacción con el menor costo y riesgo posible.

10. Responsabilidad de los Ciudadanos: Todos los habitantes de la República están obligado a velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como las condiciones de salubridad del medio ambiente en que viven y desarrollan sus actividades.

Artículo 7.- Son Competencias y Atribuciones del Ministerio de Salud:

1.- Regular, Supervisar, e intervenir en el sector de Sector de Salud, y en particular ser la autoridad competente para la aplicación y el control del cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, su reglamento o normas que de ella emanen, sin perjuicio de las facultades y

obligaciones que leyes especiales otorguen a otros organismos públicos dentro de sus respectivas competencias. Para estos efectos, se entiende como autoridades en salud, las personas o instituciones con funciones, facultades o competencias expresadas de expedir o aplicar la regulación en materia de políticas en salud.

6.- Expedir las normas de organización y funcionamiento técnico administrativo, operativo y científico de las Instituciones Proveedoras de Servicios de Salud de naturaleza pública.

12.- Regular, cuando resulte necesario para los principios de esta Ley, las actividades con incidencia directa o indirecta sobre la salud de la población, que realice o ejecute toda persona natural o jurídica, pública o privada.

2. DECRETO NO. 001-2003, REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD, PUBLICADO EN LA GACETA NOS. 7 Y 8 DEL 10 Y 13 DE ENERO DEL 2003.

Artículo 19.- Para ejercer sus funciones, el MINSA desarrollará las siguientes actividades:

1. Regular la provisión de los servicios de salud.

4. Orientar, regular y coordinar los integrantes del sector salud en la realización de acciones dirigidas a:

4.1- Promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación.

6. Liderar y desarrollar procesos de seguimiento, vigilancia, control y evaluación sobre la aplicación de políticas de salud, incluyendo acciones de vigilancia de la salud y metas de cobertura.

7. Promover la participación de la comunidad del sector salud en el diseño de las políticas, planes y programas de salud necesarios para su implementación.

Artículo 73.- Son proveedores de servicios de salud, las personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, que, estando habilitados por el MINSA, tienen por objeto la provisión de servicios en sus fases de promoción, protección, recuperación y rehabilitación de la salud que requiera la población. Se incluye cualquier otro establecimiento cuya actividad sea brindar servicios que incidan de manera directa o indirecta en la salud del usuario.

De las Enfermedades Transmisibles.

Artículo 202.- Toda persona natural o jurídica para prevenir la aparición y propagación de enfermedades transmisibles deberá cumplir con:

1. La notificación inmediata de enfermedades.
2. Las medidas preventivas que la autoridad sanitaria ordene cuando se presente una enfermedad en forma esporádica, endémica o epidémica.
3. Las medidas preventivas que la autoridad de salud ordene a fin de ubicar y controlar focos infecciosos, vehículos de transmisión, huéspedes y vectores de enfermedades contagiosas o para proceder a la destrucción de tales focos y vectores, según proceda.

Artículo 203.- Toda persona deberá, dar cumplimiento a las prácticas de higiene personal destinadas a prevenir la aparición y propagación de enfermedades transmisibles, la contaminación de vehículos de infección, como el agua, alimentos; infestación y contaminación de bienes muebles e inmuebles y la formación de focos de infección.

Artículo 204.- Toda persona deberá someterse a los exámenes de salud que el MINSA ordene por estimarlos necesarios, de acuerdo al manual respectivo.

Artículo 205.- En caso de sospecha o confirmación de un caso de enfermedad transmisible de notificación obligatoria, el médico tratante deberá ordenar las medidas necesarias para evitar la propagación de la enfermedad, de acuerdo con los manuales elaborados por las autoridades sanitarias.

Artículo 206.- Las personas afectadas por enfermedades transmisibles de notificación obligatoria, deberán someterse a las medidas de aislamiento cuando y en la forma que la autoridad sanitaria lo disponga. Se entiende por aislamiento, la separación del o los enfermos, durante el período de contagio, en lugares y bajo condiciones que eviten la transmisión directa o indirecta del agente infeccioso a personas o animales que sean susceptibles o que puedan transmitir la enfermedad a otros.

Artículo 207.- En los casos que sea requerida la internación del paciente se hará en establecimientos de salud públicos; en los casos que el paciente decida ser atendido en un

establecimiento de salud privado, éste no podrá negarse a prestar tal servicio y a cumplir con lo establecido en los manuales definidos por el MINSA.

Artículo 208.- Las personas afectadas por enfermedades transmisibles están obligadas a someterse al tratamiento correspondiente, pudiendo utilizar para tal efecto los servicios públicos de salud en la forma que se establezca en manuales que para tal fin se elaboren.

Artículo 209.- Las personas que hayan estado en contacto directo o indirecto con personas que padezcan de enfermedad transmisible de denuncia obligatoria, serán consideradas para los efectos de este reglamento como contactos y deberán someterse a las medidas de observación y control que la autoridad de salud indique. Todo esto se refleja en (Ministerio de Salud, 2010).

Técnica estandarizada del MINSA.

A continuación, se presenta la técnica estandarizada del MINSA a la cual se rigen los laboratorios públicos y privados del país.

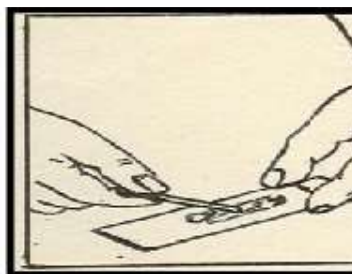
PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE LOS FROTIS.

1. Los frascos con las muestras, se colocan en la mesa en orden consecutivo de izquierda a derecha.
2. Colocar las láminas portaobjetos en la mesa y numerarlas, con los números correspondientes a las muestras, utilizando para ello, un tercio del extremo de la lámina y en el reverso para que al hacer la coloración no se borre.
3. Abrir el frasco que contiene la muestra, teniendo mucho cuidado de no hacerlo en forma brusca y detrás de la llama del mechero.
4. Observar el contenido del frasco y buscar la parte más purulenta.
5. Con un aplicador de madera escoger la porción más purulenta, sólidas o sanguinolentas. No se debe batir la muestra.
6. Extender la muestra en un frotis de una capa no muy gruesa, sobre dos tercios de la lámina (fig. 1). No debe llegar hasta los bordes.
7. Si es necesario, desmenuzar las partículas grandes con las puntas de un aplicador quebrado por la mitad.
8. Desechar el aplicador de madera, en un frasco de boca ancha con fenol al 4% o en una bolsa de papel, junto con el resto del material desechable que se utilice, y terminado el trabajo del día, proceder a esterilizarlos o quemarlos diariamente.
9. Dejar secar el frotis.
10. Tomar la lámina por el extremo numerado y con el lado que contiene la muestra, hacia arriba.
11. Pasarla tres veces a través de la llama del mechero para fijar el frotis; no excederse de más de 3 – 5 segundos en el calentamiento.

12. Dejar enfriar el frotis por 2 – 3 minutos.

Nota: Los frascos con las muestras se deben guardar hasta que se realice la lectura del frotis, después se descartan.

PREPARACIÓN DE UN EXTENDIDO DE ESPUTO POR EL MÉTODO ZIELHL-NEELSEN.



FIJACION. Fig. 1- Con un aplicador de madera, colocar sobre un portaobjetos limpio y rotulado con su número respectivo, una pequeña porción de la parte más espesa y purulenta de la muestra. Hacer un extendido ni muy fino ni muy grueso, rectangular, de aprox. 2x1 cm y dejarlo secar.

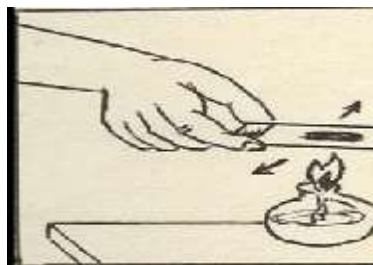
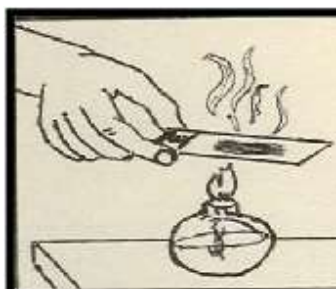
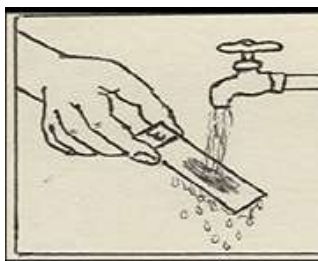


Fig. 2- Fijar el extendido pasando la lámina por la llama de un mechero, tres veces.



COLORACION:

Fig. 3- Cubrir el extendido con carbol-fucsina filtrada y calentar con un mechero hasta que comience a desprender vapores. Retirar la llama. NO.



RECALENTAR.

Fig. 4- Esperar 5 minutos y luego con agua corriente, lavar el colorante de carbol-fucsina.

Método de Zielhl-Neelsen.

a) Coloración del frotis:

1. Las láminas fijadas, se alinean separadas, en el puente de tinción, con la muestra hacia arriba y el número hacia el operador.

2. El orden de numeración de las láminas, se hace de izquierda a derecha.

3. Cubrir toda la superficie del frotis con carbol-fucsina, evitando el exceso, para que no se derrame por los bordes.

4. Calentar lentamente las láminas por debajo hasta que se desprendan vapores, SIN QUE EL COLORANTE HIERVA O SE SEQUE. Para ello, utilizar la llamada de un mechero con una pinza o alambre grueso y un pedazo de algodón humedecido con alcohol. Si el colorante se escurre, agregarle más y volver a calentar. Cuando lentamente se observe el desprendimiento de vapores, retirar la llama y dejar actuar el colorante caliente durante 5 minutos (Fig. 3).

5. Enjuagar cada lamina separadamente bajo un chorro suave de agua corriente, hasta que el exceso de colorante sea arrastrado por el agua (Fig. 4).

6. Colocar de nuevo cada lamina sobre el puente de tinción.

b) Decoloración:

1. Cubrir cada frotis con alcohol-ácido. Se toma la lámina por el extremo numerado, se le da varias veces un movimiento de vaivén, luego se elimina el decolorante. Se repite el proceso, al comienzo el decolorante sale de color rojo, pero cada vez se va haciendo más pálido, hasta que el color rojo haya desaparecido casi por completo.

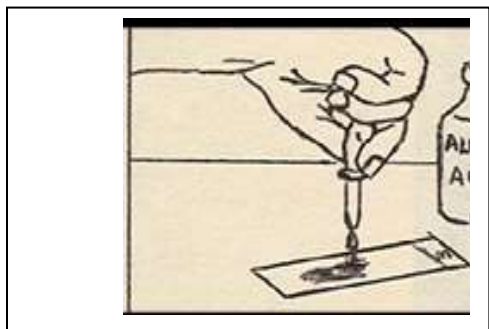
Se considera que la preparación está bien decolorada, cuando los lugares más gruesos, presentan un ligero tinte rosado. Esto se hace en aproximadamente 1 minuto (Fig. 5).

2. Lavar nuevamente con abundante agua (Fig.6).

3. Colocar de nuevo las láminas en el puente de tinción, en el mismo orden y asegurarse de que no se hayan borrado los números de las láminas.

c) Tinción de contraste:

1. Cubrir el frotis con azul de metileno, durante 1 minuto (Fig. 7).
2. Enjuagar con agua (Fig. 8).
3. Colocar las láminas en el mismo orden, en una porta láminas con la numeración hacia arriba y dejar secar al aire.



DECOLORACION.

Fig. 5 Cubrir completamente el extendido con alcohol ácido, se le da varias veces un movimiento de vaivén, luego se elimina el decolorante, se repite desnecesario; Esperar hasta que la coloración del extendido alcance un rosado pálido esto puede llevar 1 minuto.



Fig. 6 Lavar suavemente con agua corriente para eliminar el alcohol-ácido.



Fig. 7 Cubrir el extendido con azul de metileno y esperar 1 minuto.

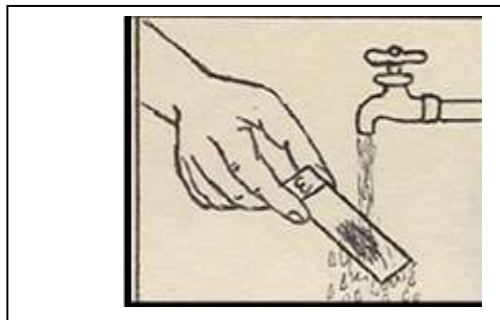


Fig. 8 Lavar suavemente con agua corriente para eliminar el colorante, colocar en el mismo orden en un portaláminas y dejar secar al aire.

Se considera que un frotis está bien coloreado, cuando se observa uniformemente azul, algunos acúmulos un poco rosados y al colocarlo sobre un periódico, se pueden observar las letras a través de él. Al observarlo al microscopio, se nota un fondo azul claro, sin cristales de fucsina.

Dibujos tomados de HEALTH TECHNOLOGY. DIRECTIONS. PATH Vol. 6 N° 1.

Examen al microscopio.

Antes de empezar a trabajar asegurarse de que la mesa de trabajo este ordenada y limpia y que tiene a mano todo lo necesario, como se indica en la siguiente figura:

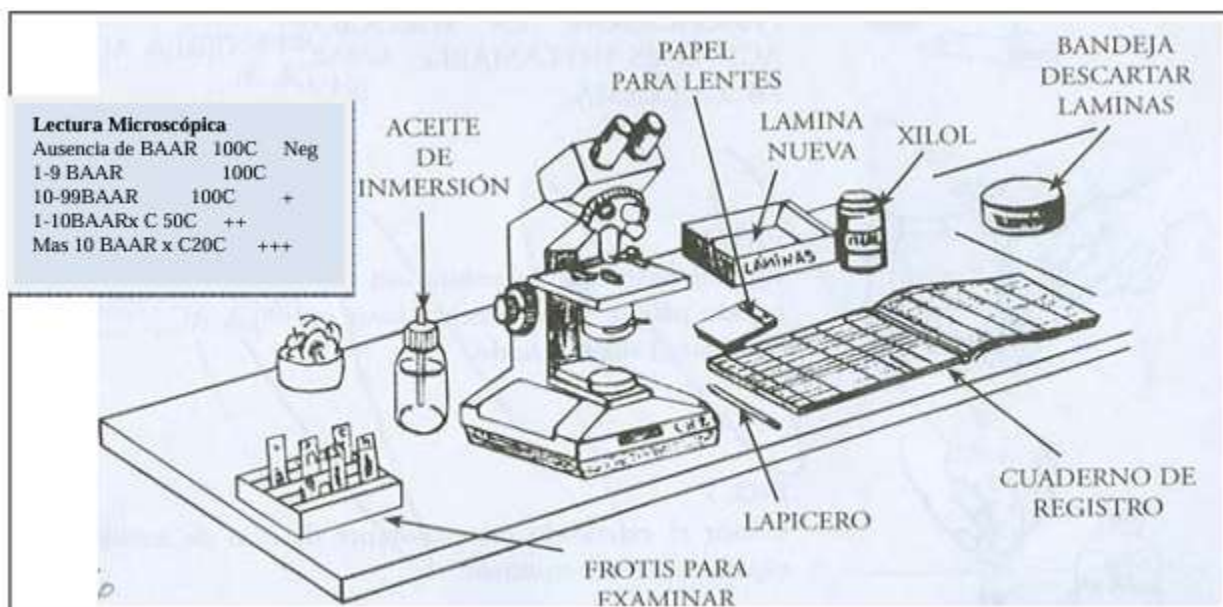


Figura 1 mantenimiento de la mesa de trabajo, para la lectura microscópica de las láminas.

Para el examen de los frotis hola teñidos lo más conveniente es una cuestión binocular con objetivo de inmersión de (100 x oil) y un ocular de aumento moderado, es bueno el uso de oculares 8 x o 10 x, esto da un aumento total de 800 x o 1000 x.

Colocar la lámina en la platina del microscopio. Con el lente de menor aumento. Hola seleccionar un sitio adecuado en el lado derecho del frotis, para iniciar la lectura (en el microscopio, lo ve al lado izquierdo).

En el sitio escogido, poner una gota de aceite de inmersión: para evitar una posible contaminación del aceite, no tocar el frotis con la punta del gotero, si no dejar que la gota caiga libremente sobre el frotis.

Con el revólver seleccionar el lente de inmersión hola, separar el lente de inmersión, hola bajarlo con el tornillo micrométrico y mirando directamente al lente (no a través de los oculares) hasta que aquel toque la gota de aceite y pegue suavemente en la superficie de la lámina.

Técnica de lectura.

Examinar un mínimo de 100 campos microscópicos. Un microscopista entrenado puede hacer esto en 5 minutos. La lectura debe hacerse de manera sistemática y estandarizada. Empezar en el extremo derecho del frotis (Se observa extremo izquierdo en el microscopio), ajustando le levánteme con el micrométrico, cada vez que enfoque un nuevo campo.

Después de haber examinado un campo, mover la lámina de forma longitudinal, hacia la izquierda en el microscopio para examinar el siguiente campo. De esta manera, examinar todos los campos desde el principio hasta el fin, a lo largo de la longitud central del frotis, puede haber más de 100 campos microscópicos útiles.

Se considera campo microscópico útil, aquel en el cual se observan elementos celulares de origen bronquial (Leucocitos, fibras mucosas y células ciliadas) en suficiente cantidad. Los campos en los que no aparezcan dichos elementos no deben contabilizarse en la lectura.

Cuando no se encuentran BAAR en 100 campos se debe hacer una nueva búsqueda más cuidadosa en otros 100 campos. Mover la lámina unos milímetros hacia atrás y leer una segunda longitud del mismo, esta vez en secuencia inversa (de derecha a izquierda).

Los BAAR se observan como bastoncitos delgados y rojos ligeramente curvos teñidos irregularmente, más o menos granulados, aislados en el par o en grupos destacándose claramente contra el fondo azul. Contar el número de BAAR observados y el número de campos microscópicos examinados y anotar la codificación correspondiente en el cuaderno de registro de laboratorio.

Al terminar el examen bajar la platina y retirar la lámina, verificar la identificación con el número de lámina.

Antes de examinar una nueva lamina, limpiar el lente de inmersión con un papel para limpiar lentes.

REPORTE DEL EXAMEN.

El número de bacilos encontrados es muy importante como elemento de información, dada su relación con el grado de contagiosidad con el paciente, así como la severidad de la enfermedad, por esta razón, el examen debe de ser no solo cualitativo sino cuantitativo.

A continuación, el método de registro que se debe utilizar, el cuales suficientemente cuantitativo, como para tener utilidad para el médico y evaluar la evolución del paciente.

Número de bacilos encontrados	Campos de inmersión observados	Código del reporte
Ausencia de BAAR	100 campos	No se observo BAAR
1 a 9 BAAR	100 campos	Anotar la cifra de bacilos
10 a 99 BAAR	100 campos	+
1 a 10 BAAR por campo	50 campos	++
Mas de 10 BAAR por campo	20 campos	+++

En la columna (10) del cuaderno de registro de Laboratorio, se anota el código del resultado de los tres seriados, así como también en la hoja de resultados. Los resultados positivos se anotan en rojo, para facilitar su visualización.

En la columna (11), en la primera baciloscopia del día, el técnico que realiza las lecturas microscópicas pone sus iniciales o su nombre.

En la columna (12), (Observaciones) anotar si la muestra es purulenta, saliva, mucosa; o si es de orina, LCR, lavado bronco alveolar, etc.

Una vez finalizada la lectura de todas las baciloscopias, eliminarles el aceite, y anotar los resultados en el cuaderno de registro. Estos resultados deben ser pasados al formulario de “Pedidos de examen bacteriológico” (BAAR), en su reverso (Resultados). SI EL RESULTADO ES POSITIVO, DEBE ENVIARSE DE INMEDIATO, AL COMPONENTE DE CONTROL DE LA TB. DEL CENTRO DE SALUD.

Hipótesis.

H1: Según los datos recopilados en el Hospital José Nieborowskis-Boaco de 2020-septiembre 2024, más 20% de los participantes en el estudio presentan la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*.

HO: Según los datos recopilados en el Hospital José Nieborowskis-Boaco de 2020-septiembre 2024, menos del 20% de los participantes en el estudio presentan la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*.

Capítulo III

Diseño metodológico.

El diseño metodológico es el conjunto de métodos que se utilizan para recolectar y analizar las variables medibles que se especifican en un problema de investigación. Para (Robles, 2017, p. 2) “es el marco que se crea para encontrar las respuestas a las preguntas que nacen en la investigación”.

Tipo de investigación.

Según su enfoque **Cuantitativa**:

Según (Hernandez Sampieri y otros, 2014, p. 4) “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. Así mismo, se trata de un estudio cuantitativo porque tanto como el planteamiento de la problemática como los resultados o instrumentos a utilizar son de carácter cuantitativo.

Tipo de estudio.

Según el análisis y el alcance de los resultados de la investigación.

Según (Hernandez Sampieri y otros, 2014, p. 92) “Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos y comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. Así pues, describir las características de la población de igual forma, especificar las propiedades, en este caso la prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis*.

Analítico porque se realizará y se tratará de demostrar si hay alguna asociación en la prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* con datos sociodemográficos (edad, sexo y procedencia) en el hospital José Nieborowski.

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos.

Este estudio posee una característica fundamental, es la de iniciarse con la exposición de una supuesta causa, y luego seguir a través del tiempo de una población determinada hasta determinar o no la aparición del efecto.

La duración del seguimiento varía de algunos meses, hasta varios años. Hasta que se presente el efecto postulado en nuestra hipótesis (Hernandez Sampieri y otros, Metodología de la investigación, 2014, p. 23). La investigación se realiza en el presente, pero todos los datos analizados transcurridos en un tiempo determinado futuro, se hizo mediante el periodo 2020-septiembre 2024.

Según el periodo y secuencia de la investigación.

Retrospectivo porque son aquellos en los cuales se indaga sobre hechos ocurridos en el pasado. Además, es una investigación en la que se analiza un fenómeno que ocurrió antes del inicio del estudio. De tal forma, se analiza un fenómeno del pasado, en el cual se hace la recopilación de datos antiguos en lugar de recopilar datos nuevos para realizar la investigación.

Es de corte transversal debido al abordaje del estudio en un tiempo determinado 2020-septiembre 2024 para analizar la prevalencia de tuberculosis.” Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Área de estudio.

De acuerdo con (Morales, 2001, p. 28).”Es una unidad temática del conocimiento, De carácter general, de la cual se derivan las líneas de investigación”. El estudio se realizó en el hospital José Nieborowski, perteneciente del departamento de boaco, en el cual esta ubicado donde era el restaurante chinchiya 500 metros al norte, area de construccion de 1000m2, con las siguientes areas: consulta externa especializada, emergencia, laboratorio, area de parto, quirofano, area de hospitalizacion, administracion, manutencion y suministro de energia; con una superficie de terreno de 22,782.69m2, sus limitaciones son al norte con enma smith de strayer, sur enma smith de strayer, al este con enma smith de strayer, oeste carretera de macadan.

Población.

Nuestra población esta conformada por un total de 453 pacientes que asistieron al Hospital José Nieborowski, durante el periodo 2020- septiembre 2024.

Muestra

De acuerdo a (Hernandez, 2012, p. 175) “La muestra es, en esencia, un grupo de la población, o conjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”. La muestra en estudio está conformada por un total de 420.

Tipo de muestreo

Muestreo aleatorio simple es un método que otorga a cada elemento de la población estadística la misma probabilidad de ser seleccionados. Es decir, todas las muestras tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas simplemente al azar, sin utilizar otro criterio.

Criterios de inclusión.

- ✓ Todos los pacientes con los datos y resultados completos.
- ✓ Pacientes que se realizaron el examen en el laboratorio del hospital de Boaco
- ✓ Pacientes atendidos en el periodo comprendido del estudio 2020- septiembre 2024.

Criterios de exclusión.

- ✓ Pacientes que solo llevaron una muestra de esputo.
- ✓ Todo diagnóstico realizado fuera del hospital José Nieborowski.
- ✓ Pacientes con muestras analizadas distintas al esputo.

Instrumentos de recolección de datos.

Se utilizó una lista de cotejo, la cual permitía recolectar información de datos acerca de los pacientes que asistieron al Hospital José Nieborowski 2020-septiembre 2024, donde el instrumento se conformó por 17 ítems, dicho documento que pertenecía a la (Organización Panamericana de la salud, 2008) se tomaron los datos de: año, mes, día, edad, sexo, dirección, número de registro, motivo del examen, nombre del establecimiento que envían la muestra, resultados de baciloscopia y observaciones, para ejecutar la recolección de datos en nuestro estudio.

Procedimiento de recolección de datos.

Se preparó un instrumento para recoger datos de manera personal, con el libro de BAAR del hospital: Se aplicó una lista de cotejo en el área estudiar, donde se fueron marcando los datos

de interés del estudio y excluyendo, los que no se consideraban de importancia para este, como lo son: Datos incompletos, información poco entendible, datos no asegurados etc.

Análisis de datos.

Se utilizó Shif 4 para analizar la validación de hipótesis, mediante el programa SPSS versión 21 y Excel se analizaron los datos recopilados.

Aportes científicos de la investigación.

Como futuros profesionales de Bioanálisis clínico, el presente estudio nos brindará enriquecimiento a nuestros conocimientos, con diferentes componentes para vigorizar la formación educativa, fortaleciendo el aprendizaje.

Por lo tanto, esta investigación sirve como antecedente para futuras investigaciones que deseen profundizar el tema de la prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* y cuánto tiempo perjudicó el bacilo tuberculoso afectando a ambos sexos con diferentes edades, en los diferentes establecimientos que habitan los individuos.

De manera que es importante actualizarse siempre en el tema y recopilando nuevas informaciones tomando así las medidas de prevención contra esta infección, también podemos otorgar al centro un avance acerca de cómo se ha venido viendo en los años un aumento y disminución en la infección con la que se ha venido trabajando y dando como resultado.

“El mundo que hemos creado es un proceso de nuestro pensamiento. No sé puede cambiar sin cambiar nuestra forma de pensar”- Albert Einstein.

Operacionalización de variables.

objetivos	Variable	Subvariable	Definición	Indicador	Escala	Instrumento
N°1 Identificar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.	Aspecto sociodemográfico	Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	1-10 11-20 21-30 31-40 41-50 51-60 61-70 71-80 81-90 91-100	Años cumplido	Lista de cotejo
		sexo	El sexo es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Femenino		
				Masculino		
		Procedencia	Es el lugar donde proviene, el individuo	Rural	Campestre	

				Urbano	Citadino	
Nº2 Detallar los factores de riesgo asociado al desarrollo de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .	Factores sociodemográficos	Edad	Número de años desde el nacimiento de un ser humano.	≤ 10	Personas $\geq$ de 10 años	
				Edad entre 1 a 10 años	Personas mayores de 10 años	
				≤ 20	Personas $\geq$ de 20 años	
				Edad entre 11 a 20 años	Personas $\geq$ de 20 años	
				≤ 30	Personas $\geq$ de 30 años	
				Edad entre 21 a 30 años	Personas $\geq$ de 30 años	
				≤ 40	Personas $\geq$ de 40 años	
				Edad entre 31 a 40 años	Personas $\geq$ de 40 años	
				≤ 50	Personas $\geq$ de 50 años	
				Edad entre 41 a 50 años	Personas $\geq$ de 50 años	
				≤ 60	Personas $\geq$ de 60 años	

				Edad entre 51 a 60 años	Personas $\geq$ de 60 años	
				≤ 70	Personas $\geq$ de 70 años	
				Edad entre 61 a 70 años	Personas $\geq$ de 70 años	
				≤ 80	Personas $\geq$ de 80 años	
				Edad entre 71 a 80 años	Personas $\geq$ de 80 años	
				≤ 90	Personas $\geq$ de 90 años	
				Edad entre 81 a 90 años	Personas $\geq$ de 90 años	
				≤ 100	Personas < de 100 años	
				Edad entre 91 a 100 años	Personas < de 100 años	

			Características			
		Sexo	biológicas que diferencia al Hombre y a la mujer	Sexo masculino	Hombre	
				Sexo femenino	Mujer	
		Procedencia	Lugar que reside una persona.	Procedencia rural	Personas que residen en áreas rurales	
Procedencia urbana	Personas que residen en áreas urbanas					
N°3 Correlacionar los datos sociodemográficos con los casos positivos de BAAR.	Resultados encontrados.	Edad	Años que tiene una persona desde el momento de su concepción.	1-10	Años Cumplidos	
				11-20		
				21-30		
				31-40		
				41-50		
				51-60		
				61-70		
				71-80		
				81-90		
				91-100		
		Genero	Características biológicas que identifican a un hombre y una mujer.	Femenino	Mujer	
Masculino	Hombre					

		Zona de residencia	Lugar que reside una persona.	Rural	Campesino	
				Urbano	Ciudadino	
		Muestra	Porción significativa de un elemento a estudiar.	Mucoide Mucopurulento Sanguinolento	Aspecto	
		BAAR positivas	Muestras con presencia de Bacilos de Koch.	1cruz 2Cruces 3Cruces	Positividad	
		Numero de muestras positivas.	Veces que la muestra salió positiva.	Primera Segunda Tercera		
		Fecha de diagnóstico(año)	Momento en el que se diagnostica un padecimiento.	Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Septiembre Octubre	2020	

				Noviem bre Diciembr e		
				Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Septiemb re Octubre Noviem bre Diciembr e	2021	
				Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto	2022	

				Septiemb re Octubre Noviemb re Diciembr e		
				Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Septiemb re Octubre Noviemb re Diciembr e	2023	
				Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio	2024	

				Agosto Septiemb re		
N°4 Establecer el año más afectado por tuberculosis en comparación con los años en estudio.	Años Afectados.	Años en estudios	Periodo de tiempo, durante el cual se tomó datos de personas para una investigación.	2020		Lista de cotejo y cuaderno de tuberculosi s.
				2021		
				2022		
				2023		
				Septiemb re 2024		

Capítulo IV

Análisis y discusión de resultados.

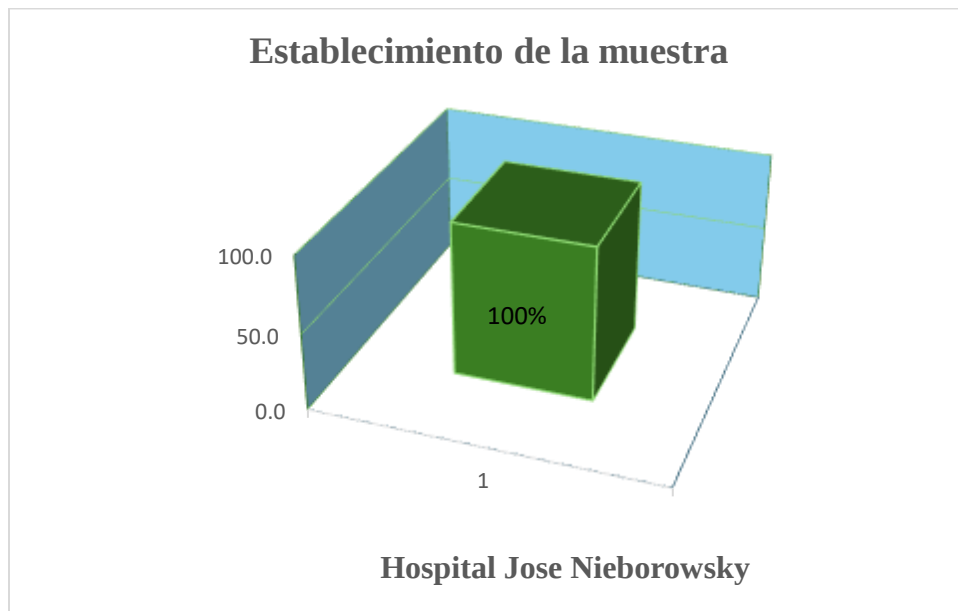


Gráfico N°1.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

La investigación demuestra que el 100% de las muestras fueron llevadas directamente al hospital, por lo que ningún otro hospital o establecimiento de salud de la zona envió muestras de BAAR para diagnóstico, lo que podría concluir que los pacientes en estudios están diseminados en toda la zona que atiende el establecimiento de la ciudad de Boaco.

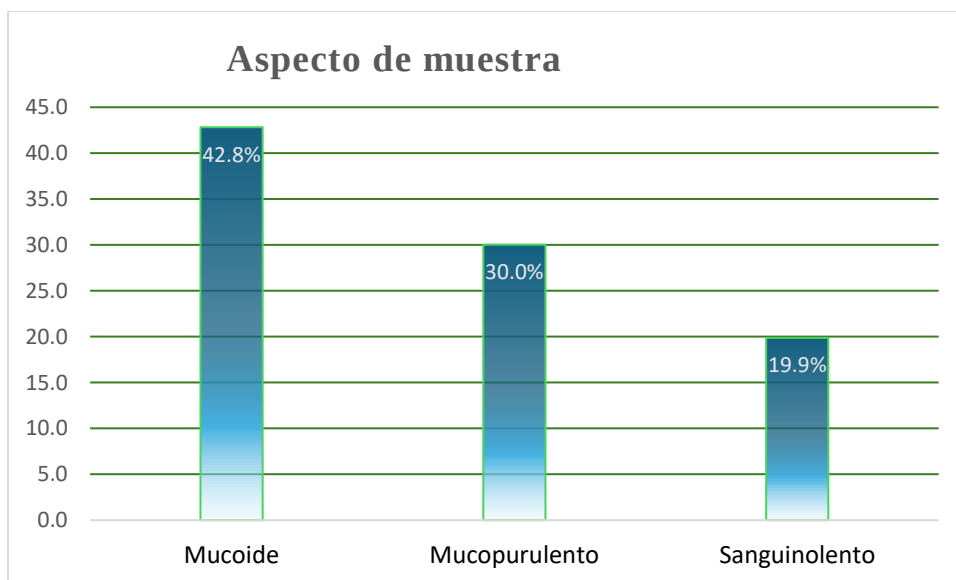
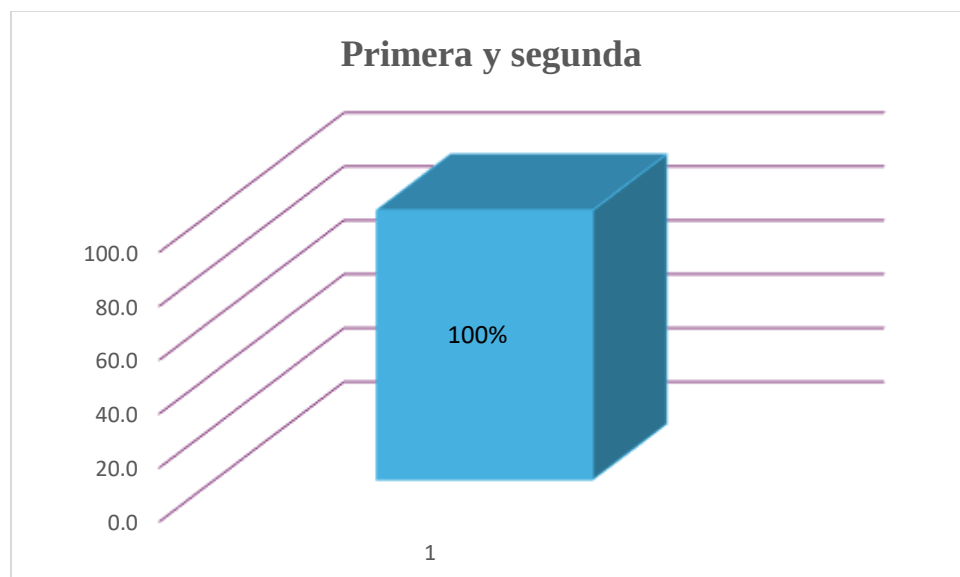


Gráfico N°2.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

En el aspecto de las muestras que se llevaron a estudiar con mayor porcentaje esta la “mucoide” con una cifra representativa de 42.8% seguida de la “mucopurulento” con 30% por lo cual se observa que la calidad de la muestra era idónea para el estudio, ya que significa que el paciente llevo una muestra con una expectoración profunda y con características factibles para su análisis.



GraficoN°3.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

En los resultados obtenidos observamos que todos los pacientes que asistieron al hospital todos presentaron la entrega de la primera y la segunda muestra en las cuales fueron analizadas para la detección de la bacteria que produce la infección de tuberculosis, a aquellos pacientes que no se encontraban en buen estado, por lo tanto, tuvieron que acudir al centro hospitalario para la realización de exámenes necesario para su diagnóstico.



Gráfico N°4.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

Sobre los casos positivos que se presentaron en este estudio epidemiológico hubo 6% de casos positivos lo que corresponde a 26 casos con Baciloscopia positiva en el Hospital José Nieborowski del departamento de Boaco, en los años 5 años estudiados, una suma que no representa una alerta si se compara con el inicio de la enfermedad. Aunque no es una suma alarmante representa la prevalencia de la enfermedad de Tuberculosis en la zona y la posibilidad de que se mantenga o se eleven los casos. Por lo que se debe de dar prioridad a las personas y lugares donde hay predominio de la enfermedad para controlar o erradicar la infección. Al igual que en el estudio de (Mafaldo Grandez , 2020) .“Se encontró resultados positivos a la Baciloscopia en 34 pacientes de los 611 casos atendidos el cual representa una prevalencia de 5.6 %” lo que representa un pequeño porcentaje, nos sugiere que la enfermedad existe y está vigente entre las personas.

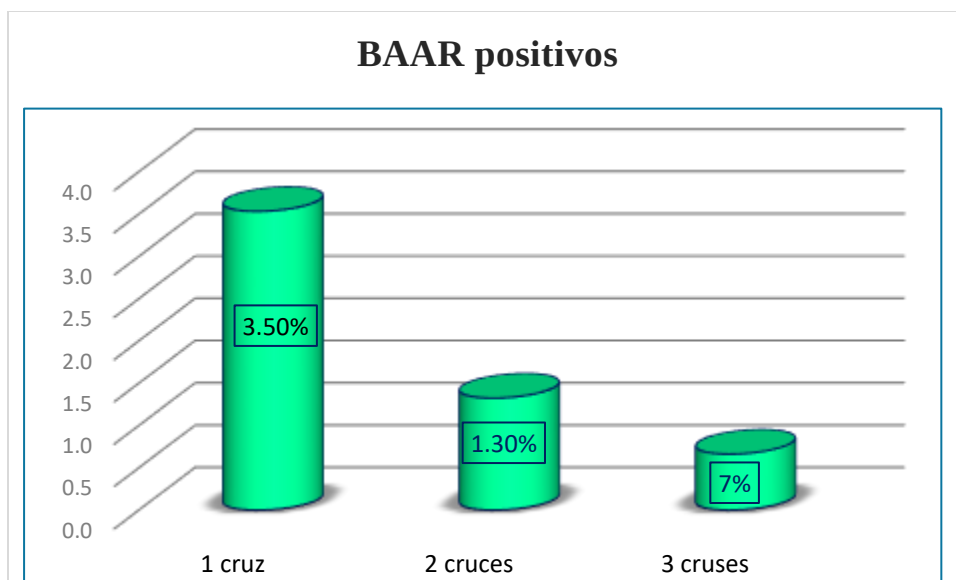


Grafico N°5.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

En las muestras encontradas con resultados positivos hubo un predominio de BAAR positivos reportados con una Cruz de intensidad, lo que simboliza la cantidad de bacilos encontrados, seguido de dos cruces y de tres cruces. Esto es una parte importante en el reporte del examen pues, representa lo consiguiente en la medicación y tratamiento de la enfermedad para el paciente; pues el médico determina de esta manera el esquema de medicamentos más adecuado para la recuperación, de igual las medidas pertinentes a tomar en el caso.

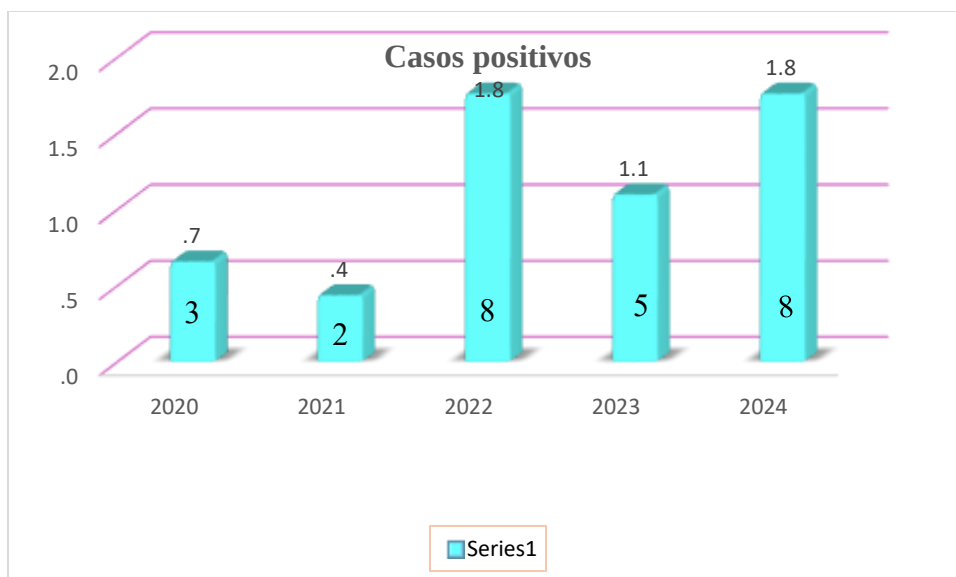


Gráfico N°6.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

Del 6% que representan los casos positivos de BAAR en los 5 años estudiados, 3 casos se presentaron en el año 2020, luego en el 2021 hubo una pequeña disminución con 2 casos reportados, seguido del 2022 donde se observa un aumento de mas de la mitad con respecto al 2020 y 2021. Así mismo, en el 2023 hay una ligera disminución de casos, pues se reportan en ese año 5 casos positivos, para llegar al año 2024, que sigue en curso pues los datos se recogieron hasta el mes de septiembre; con 8 casos positivos de BAAR, al igual que el año 2022, por lo que se concluye que la infección sigue vigente y que hubo un aumento, desde el año 2023, por lo que se puede decir que la enfermedad es prevalente. Lo que debe de mantener alerta a las autoridades correspondientes, a vigilar y controlar estos casos, investigar las zonas de donde provenientes estos pacientes positivos y determinar qué nivel de problema representan estos nuevos brotes.

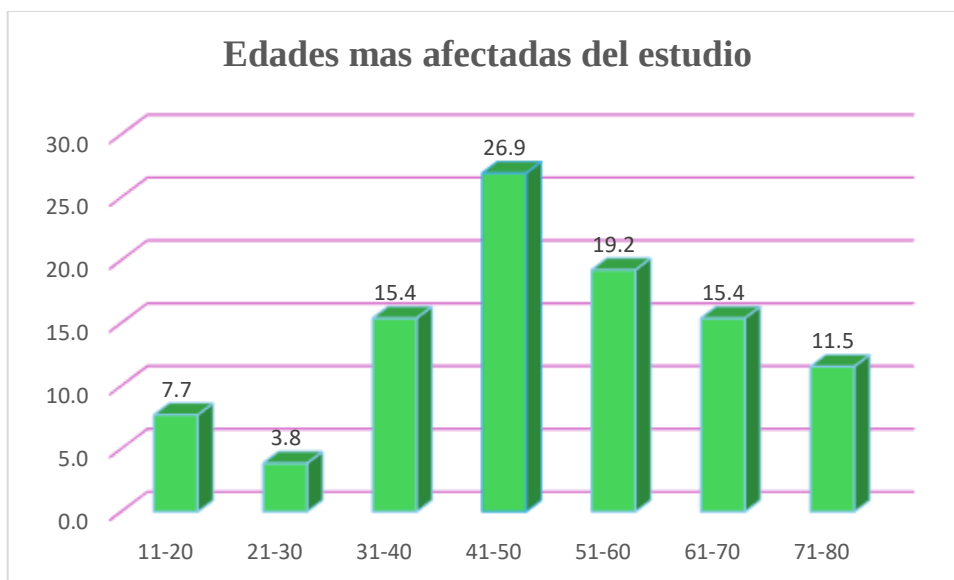


Gráfico N°7.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

Con respecto a las edades que resultaron afectadas con casos positivos las edades de 41-50 fueron las que más predominaron lo que representa un 26.92%, pero sin una diferencia bastante baja con respecto a las demás edades estudiadas. En el estudio de Flores y Távora, se encontraron resultados similares que sustentan la investigación “se observa que el 54% de pacientes con tuberculosis son adultos con edades comprendidas entre 30 y 59 años” (Flores Naquiche y Távora Saavedra, 2020, p.39) lo que sugiere que la TB se encuentra con mayor diseminación en personas en sus años más productivos, una edad adulta, no obstante, puede darse en cualquier edad.

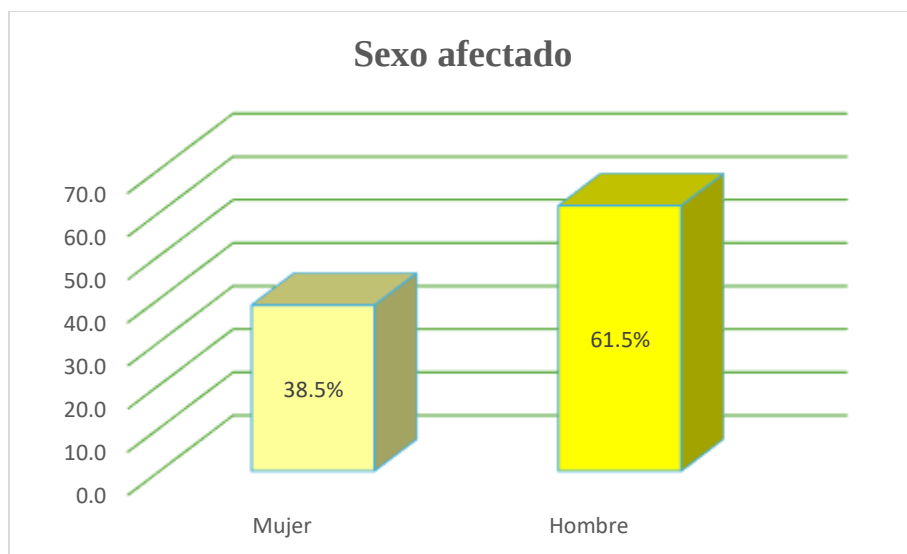


Gráfico N°8.

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA).

El sexo más afectado de los pacientes que resultaron con BAAR positivos según los datos arrojados en la investigación con casi la mitad de diferencia, fue el sexo masculino. Se observa que el hombre presentó más casos de tuberculosis, aunque diferentes investigaciones la mujer suele ser la más afectada, pero en general el hombre resulta ser el más afectado, podríamos decir que se debe a hábitos como el tabaquismo, ya que este es un factor de riesgo en la adquisición de TB, enfermedades crónicas que acompañan a este hábito como problemas respiratorios o pulmonares; aunque no se investigaron estos aspectos, otras investigaciones respaldan estos argumentos. Según La organización mundial de la salud: La tuberculosis es la segunda enfermedad infecciosa más mortífera después de la COVID-19 y por delante del VIH y el sida. “Se ha calculado que en 2022 enfermaron de tuberculosis 10,6 millones de personas en todo el mundo: 5,8 millones de hombres, 3,5 millones de mujeres y 1,3 millones de niño” (Organización Mundial de la Salud, 2023).

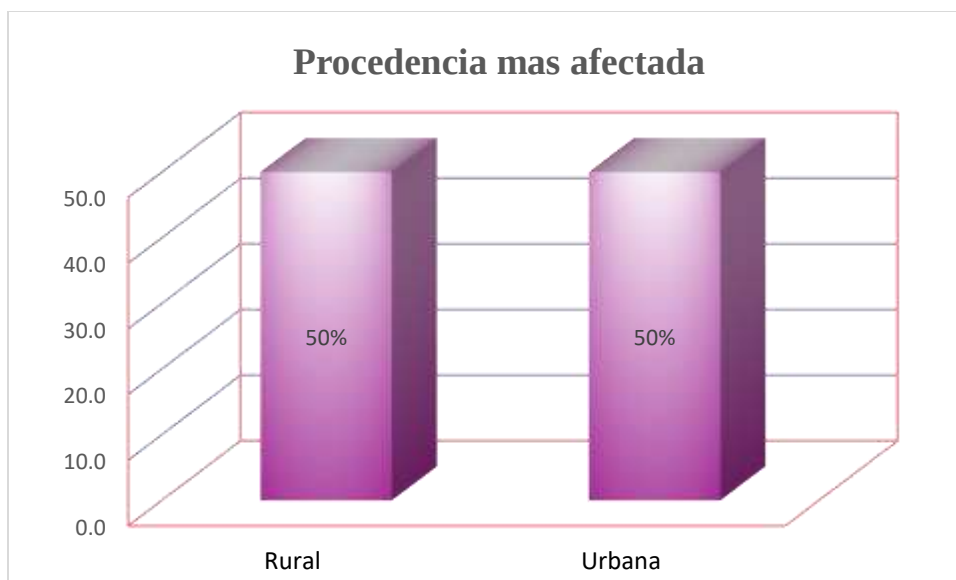


Gráfico N°9

Fuente: Cuaderno de baciloscopia (MINSA)

Con respecto a la procedencia se encontró una relación del 50% con los pacientes de procedencia rural y los de procedencia urbana, esta similitud corresponde directamente al área de estudio de la investigación pues, el hospital seleccionado acuden personas demográficamente bien distribuida, hay que tener en cuenta que para la tuberculosis los movimientos migratorios, la aglomeración de personas y la falta de acceso a servicios de diagnósticos, están directamente relacionados con su adquisición, los cuales presentan ambos grupos de personas, aunque según (Coronado y Florian Montiel, 2018, p. 42) exponen que en cuanto a la procedencia de los pacientes por lo que nuestro atendidos en el presente estudio encontramos predominio del área urbana lo cual se compara con el estudio Pauro Heise donde refiere que la mayoría de los casos reportados es en dicha área. Esto en relación al incremento de la pobreza falta de viviendas dignas, que, además, se han puesto de manifiesto en estudios en lugares como Puerto Rico y Dinamarca. Por otra parte, en estudios analizados por (Chavarria Guitierrez, 2016, p.57) afirma que “procedencia de las personas encuestadas es del área rural el 87% y del área urbana el 13%”. Aunque el estudio refleja que ambas procedencias fueron afectadas no significa que la infección no pueda surgir en cualquiera de ella, por lo que el riesgo es latente y se deban mantener las medidas de prevención en ambas poblaciones.

Hipótesis.**Pruebas de chi-cuadrado.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.000^a	1	.157	1.000	.500
Corrección por continuidad	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	2.773	1	.096		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	1.000	1	.317		
N de casos válidos	2				

Análisis, Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, rechazando así la hipótesis alternativa donde se observa que no existe relación entre los casos positivos de BAAR y los años en estudio, en el Hospital José Nieborowskye, del departamento, de Boaco en el periodo 2020- septiembre 2024. Siendo así el estudio poco significativo por ser mayor de $p=5.74\%$ (0.05%). Los datos respaldan que la prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* en la muestra es inferior al 20%, en concordancia con la hipótesis nula.

Conclusiones.

De las características sociodemográficas de los pacientes en estudio, se encontraron de manera relevante e importante; el sexo, y la edad en la adquisición de la infección por Tuberculosis, ya que se encontraron en los casos positivos de TB, por lo que, se concluye que el sexo y la edad, son determinantes que interactúan de por medio para hacer mas factible el curso de la enfermedad por bacilos de Koch.

Para el desarrollo de la tuberculosis, se ha determinado que por mayor presencia el sexo masculino, pues el estudio presenta mayor predominio de pacientes masculinos como positivos para BAAR, de igual forma entre los pacientes que se realizaron el examen, además que se observaron las edades de 41-50, como las más afectadas.

En cuanto a los datos sociodemográficos y los casos positivos de BAAR, se encontró una estrecha relación entre la edad de los pacientes y el sexo masculino, con respecto a la procedencia no encontramos relación ya que hay un predominio igual entre pacientes de origen urbano y de origen rural, por lo que no se relaciona en nuestro estudio que la procedencia con la positividad de casos de TB. Es decir, sin importar la procedencia de un individuo puede adquirir dicha enfermedad.

El año más afectado con 8 casos positivos, fue el año 2024, puesto que se incluyo hasta el mes de septiembre, por lo que en los 3 meses existe el riesgo de que se sumen casos nuevos. De igual forma el año 2022, presento 8 casos positivos, así pues, se observa un patrón que se repite ya que existe un alza y disminución de casos de TB en un rango de dos años. Lo que orienta a pensar que las medidas de prevención o las metas de cuidado y disminución de la TB, se reducen y no se mantienen en punto que puedan mantener el numero de casos positivos o según sea el caso a los pacientes positivos bajo un control y registro permanente.

Recomendaciones.

- Fortalecer las acciones de gestión de la salud pública y de las intervenciones colectivas que permitan la identificación temprana del riesgo de tuberculosis en poblaciones susceptibles.
- Seguir retomando las medidas de prevención de tuberculosis mediante las medidas de promoción de la salud, uso del tapabocas, higiene respiratoria, vacuna BCG para los niños recién nacidos, control de infección hospitalaria ventilación natural y luz solar.
- Dar seguimiento a nuevos estudios sobre la tuberculosis y cuanto a aumentado el número de casos positivos especialmente en pacientes de mayor edad con un sistema inmunológico inmunodeprimido.
- Mantener la vigilancia de los pacientes con casos positivos por tuberculosis y darle seguimiento al tratamiento, así mismo la realización de exámenes que declaren la negatividad definitiva de la prueba, exponiendo que el paciente este libre de infección.

Bibliografía

- Gómez Tangarife, V. J., Gómez Restrepo, A. J., Robledo-Restrepo, J., & Hernández Sarmiento, J. M. (2018). Resistencia a Medicamentos en *Mycobacterium tuberculosis*: contribución de mecanismos constitutivos y adquiridos. *Revista Salud Publica*, 20(4), 491-497.
<https://doi.org/https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/issue/view/5107/14>
- 20
- Academia Lab . (26 de Septiembre de 2024). *Epidemiologia Enciclopedia*. Obtenido de Epidemiologia Enciclopedia: <https://academia-lab.com/enciclopedia/epidemiologia/>
- Alcaide, F. (2017). Diagnóstico microbiológico actual de la tuberculosis. *Enfermedades infecciosas y Microbiologia Clinica*, 7(37), 399-402.
<https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0213005X17301726/first-page-pdf>
- Alegsa, L. (26 de septiembre de 2024). *Definiciones de.com*. Obtenido de Definiciones de.com: <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/coinfeccion.php#:~:text=Coinfecci%C3%B3n%20es%20la%20presencia%20simult%C3%A1nea%20de%20dos%20o,por%20exposici%C3%B3n%20secuencial%20o%20simult%C3%A1nea%20a%20los%20pat%C3%B3genos>.
- Andrea Castello, F. (2022). *Exploración de métodos de diagnóstico de resistencia y desarrollo de drogas a partir de la información contenida en el genoma de Mycobacterium tuberculosis*. Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Departamento de Química Biológica.

- Arias Padilla, M. O. (2022). *Diabetes mellitus ii como factor de riesgo para tuberculosis pulmonar multidrogorresistente red trujillo 2010* -. Universidad San Ignacio de Loloya.
- Arques, V. A., Nadal , J. F., & Caylà, J. A. (2021). Diabetes y tuberculosis: una sindemia complicada por la COVID-19 Diabetes and tuberculosis: a syndemic complicated by COVID-19. *Medicina Clinica*, 157(6), 288-293.
<https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775321002086>
- Avila Linares, A. (2020). *Cristalización de la catalasa - peroxidasa (katg) de mycobacterium tuberculosis*. Universidad Autonoma del Estado de Morelos .
- Ávila Méndez , L. M. (2019). *Caracterizacion epidemiológica de tuberculosis en tegucigalpa, honduras. 2017*. CIES UNAN Managua.
- Bellido Pantoja, R. M. (2021). *Optimización de la técnica pcr-elisa para la detección de la resistencia rifampicina en mycobacterium tuberculosis*. Universidad Nacional Federico Villareal.
- Bernal, O., López, R., Montoro, E., Avedillo, P., Westby, K., & Ghidinelli, M. (2020). Determinantes sociales y meta de tuberculosis en los . *Rev Panam Salud Publica.*, 44(e), 153. <https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.153>
- Bernare Rojas, R. Z., & Calixto Castillo, M. Y. (2024). *Evaluation of a dna extraction method for pcr from smear microscopy slides in the diagnosis of mycobacterium tuberculosis lima 2021*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Bobadilla-Peralta, R., & Rodríguez-Gonzales, S. (2018). *Comportamiento clínico de la tuberculosis en niños menores de 15 años atendidos en el componente de tuberculosis del*

Centro de Salud Monimbó, Masaya en el periodo enero 2012- diciembre 2017.

Universidad Catolica Redemptoris Mater.

Burastero, O. (2022). *Regulación e inhibición de la proteína quinasa G de Mycobacterium tuberculosis*. Universidad de buenos aires Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Departamento de Química Biológica.

Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). (5 de Septiembre de 2024).

CDC. Obtenido de CDC: <https://www.cdc.gov/tb/esp/topic/treatment/default.htm>

Cerin Pimentel, L. A., & Euribe Blas, L. L. (2023). *Nivel de conocimiento y práctica de medidas preventivas en familiares de pacientes con tuberculosis de un Establecimiento de Salud en Santa, 2023*. UNS Universidad Nacional del Santa.

Cerna Brander, V. (2018). *Factores de riesgo de la enfermedad de la tuberculosis*. Universidad de San Pedro.

Cerna Brander, V. (2018). *Factores de riesgo de la enfermedad de tuberculosis*. Universidad de San Pedro.

Chavarria Guitierrez, H. (2016). *Conocimiento y practicas de autocuidado en relacion a la tuberculosis pulmonar que tienen los pacientes ingresados en el programa de control de la tuberculosis en el municipio del Cuá, en el año 2015*. Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, Leon .

Comeche Fernández, B. (2023). *Tuberculosis en adultos en una zona rural de Etiopía*.

Universidad Autónoma de Madrid.

- Coronado, I., & Florian Montiel, D. (2018). *Comportamiento Clínico Epidemiológico de tuberculosis diagnosticados en el Hospital "Carlos Roberto Huembes" Enero 2015-Diciembre 2017*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONÓMA DE NICARAGUA UNAN - MANAGUA.
- Cuellar, k. (2024). 47-Tuberculosis-neumologia istp nasca ic. En J. Calvo Banochera, J. F. Medina Gallardo, M. S. Bernal Rosique, & I. Rodriguez Blanco, *Tuberculosis.Diagnostico y tratamient. Estudio convencional de contactos.Profilaxis y tratamiento de infeccion latente* (pág. 548). Salud y Medicina.
- Espinoza Rodriguez, I. C. (2019). *Medidas de autocuidado en personas afectadas por tuberculosis pulmonar en centros de salud, Santa Anita – 2018*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ferrer Ballarta, S. M. (2022). *Plan de intervención en el fortalecimiento de las medidas de control contra la infección por tuberculosis en el personal de tropa del servicio ilitar voluntario del batallón policía militar n° 505 del cuartel general del ejército – lima, 2021*. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.
- Flores Naquiche, E., & Tavera Saavedra, C. R. (2020). *Percepcion y preferencia de pacientes con tuberculosis sobre aplicacion del "Tratamiento Acortado Directamente Observado" en 3 distritos de Chiclayo 2019*. Universida Nacional Pedro Ruiz Gallo Lambayeque.
- (2018). *Guia Nacional para el manejo de la Tuberculosis*. Programa Nacional de control de la tuberculosis .
- Hernandez. (2012). *Estadistica elemental para ciencias sociales*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

- Hernández Delgado. , M. A., & Obando López. , M. M. (2023). *“Conocimientos, actitudes y prácticas de pacientes con tuberculosis en relación a su farmacoterapia en el hospital Rosario Lacayo- León, durante enero- junio 2023”*. Universidad Autonoma de Nicaragua-UNAN Leon.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Callado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodologia de la investigacion* . Mc Graw Hill Education.
- <https://doi.org/https://drive.google.com/file/d/0B7fKI4RAT39QeHNzTGh0N19SME0/view?pli=1&resourcekey=0-Tg3V3qROROH0Aw4maw5dDQ>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodologia de la investigacion* . Mc Graw Hill Education.
- <https://doi.org/http://repositorio.ucsh.cl/bitstream/handle/ucsh/2792/metodologia-de-la-investigacion.pdf?sequence=1>
- Juárez Cerna, D. F. (2018). *Correlación entre tomografía y pruebas de laboratorio en pacientes con tuberculosis*. UNAN Managua.
- Mafaldo Grandez , C. W. (2020). *“Prevalencia de tuberculosis pulmonar diagnosticados por el método de baciloscopía en la ipress i -3 tupac amaru de la ciudad de iquitos de enero a diciembre - 2020”*. Universidad Científica del Peru.
- Marcos, L. (24 de Marzo de 2020). *Muy interesante*. Obtenido de Muy interesante:
- <https://www.muyinteresante.com/historia/31291.html>
- Mendieta, N. (2018). *Comportamiento Clínico Epidemiológico de tuberculosis diagnosticados en el Hospital “Carlos Roberto Huembes” Enero 2015-Diciembre 2017*. UNAN Managua.

Ministerio de Salud . (2011). *Intruduccion y Epidemiologia de la Tuberculosis*. Ministerio de Salud MINSA.

Ministerio de Salud. (2010). “*Normas y procedimientlos para el abordaje de la tuberculosis*. MINSA.

Ministerio de Salud. (2011). *Introduccion y Epideiologia de la Tuberculosis*. Ministerio de Salud MINSA.

Ministerio de Salud. (2011). *Introduccion y epidemiologia de la tuberculosis*. Ministerio de Slud Managua MINSA.

Ministerio de Salud de Bolivia. (2017). *Manual de tecnicas en tuberculosis*. Ministerio de Salud. Coaut. La Paz: ABBASE Editorial 2017.

Ministerio de salud publica del EcuadorSe. (2018). *Prevencion diagnostico, tratamiento y control de la tuberculosis*. Segunda Edicion. Quito. Direccion Nacional de Normatizacion; 2018. <https://doi.org/http://salud.gob.ec>

Morales. (10 de 07 de 2001). *Definicion de areas y linea de investigacion* . Obtenido de <http://www.regalyc.org/artículo.oa>

Morales Saldivar , F., Nizama Cabrera , J., Obando Chaname, Y., Perez Diaz, I., Solis Calderon, K., & Vasquez Sandoval , D. (2017). *Tuberculosis*. USMP Facultad de medicina Humana.

Nardell, E. A. (23 de septiembre de 2022). *Manual MSD*. Obtenido de Manual MSD: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/micobacterias/tuberculosis?query=TUBERCULOSIS>

Organizacion Muldial de la Salud. (7 de noviembre de 2023). *who.int*. Obtenido de Tuberculosis : <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis#:~:text=La%20tuberculosis%20es%20la%20segunda,1%2C3%20millones%20de%20ni%C3%B1os>

Organizacion Mundial de la Salud. (17 de Octubre de 2023). *Glogal Tuberculosis Programme*.

Organizacion Mundial de la Salud. (7 de Noviembre de 2023). *OMS*. Obtenido de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>

Organizacion Panamericana de la salud. (2008). *Manual para el diagnostico bacteriologico de la tuberculosis*. Oficina Regional de la Organizacion Mundial de la Salud.

Osorio Paez, M. C. (2024). *Determinantes ambientales de salud que favorecen a la transmision de tuberculosis y fiebre amarilla en primates de america del sur: monografia*. Universida Cooperativa de Colombia.

Robles. (2017). *Diseño metodológico* . Obtenido de <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-autonoma-de-santo-domingo/introduccion-a-la-metodologia-de-la-investigacion-de-la-salud/disenometodologico-metodologia-de-de-la-investigacion/38257909>

Salazar Urbano, C. (2021). *Epidemiología de la tuberculosis pulmonar*. Universidad nacional de cajamarca facultad de medicina humana.

sampieri, Hernandez. (2014). *Métodologia de la investigacion*. Mexico: Mexico.

- Torres Condezo, Y. M. (2023). *Actitud de la familia hacia el paciente con diagnostico y tratamiento de tuberculosis en el centro materno infantil santa luzmila ii marzo 2022*. Universidad privada San Juan Bautista .
- Torres Mendoza, M. d. (2021). HIV and Tuberculosis, coinfection in female transgenders in Managua between November 2017 and April 2018. *Revista Torreón Universitario*, 10(27), 241. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/torreon.v10i27.10841>
- Vargas Bonilla , D. D. (2018). *Coinfección tuberculosis/VIH en el HEALF, 2017-2018*. UNAN Unan.
- Vera Cattebeke, P. R., & Cantero Mieres, M. d. (2022). Tuberculosis pulmonar con baciloscopía positiva en pacientes inmunocomprometidos. Hospital de Clínicas, 2018-2019. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 55(3).
https://doi.org/http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1816-89492022000300058&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Glosario.

BAAR: Ácido-alcohol resistente, es una prueba en el cual se utiliza esputo para detectar la bacteria de tuberculosis.

BCG: Bacilo de calmette y guérin, es una vacuna contra la tuberculosis capaz de producir anticuerpos que destruyan los bacilos tuberculosos.

Bacilo: Es una bacteria en forma de flagelo o hisopo en cuál se pueden encontrar en distintos lugares como el agua de mar, ríos, suelos y alimentos contaminados.

Bacilífero: Es aquel mecanismo de defensa que sirve para la eliminación de la micobacteria a través de estornudos, tos y secreciones respiratorias.

Baciloscopia: Es una prueba que se utiliza a los pacientes con sospecha de una enfermedad en el cual detecta bacilos provenientes de la *Mycobacterium tuberculosis*.

Bacteria: Son microorganismos pequeños de diferentes formas, capaz de producir distintas enfermedades en el cual puede estar presentes en el suelo, el agua y en el cuerpo humano.

Bacteriófago: Son una clase de virus que se aprovechan, infectado a las bacterias para su reproducción.

Comorbilidad: Es la presencia de dos enfermedades o trastornos en una misma persona.

Covid-19: Es una enfermedad causada por el Coronavirus en cual puede afectar las partes del cuerpo humano como los pulmones, el cerebro y ser la causa de los problemas cardiacos poniendo en riesgo la vida de las personas.

Cultivo de *Mycobacterium*: Es un examen que se utiliza para identificar la bacteria que causa la tuberculosis.

Huésped: Es el organismo capaz de establecer un lugar aceptable, en el cual se pueden adaptar diferentes microorganismos.

Incidencia: Es el número de casos nuevos de una enfermedad, muerte o lesión durante un periodo de tiempo determinado.

Mortalidad: Es el indicador de casos de personas fallecidas en una población y tiempo determinado.

Mycobacterium: Es la clase de bacteria de géneros grampositivos formada de bacilos.

Paucibacilar: Son la aparición de lesiones presentes en la piel en el cual tiene perdida de sensibilidad en la zona afectada.

PCR: Reacción en cadena de la polimerasa, es una técnica aquel se utiliza para crear una gran cantidad de copias de un mismo fragmento de ADN en las cuales se pueden identificar diferentes tipos de enfermedades.

Tinción Ziehl-Neelsen: Es una técnica que se ocupa en el laboratorio clínico para la coloración de bacterias de ácido-alcohol resistente.

Tuberculosis: Es la enfermedad causada por la bacteria llamada *Mycobacterium tuberculosis* y puede afectar gravemente los organismos como los pulmones, riñones y otras partes del cuerpo humano.

Tuberculina: Es una prueba capaz de detectar la infección por tuberculosis que ha sido expuesta a una persona infectada con tuberculosis activa.

VIH: Virus de inmunodeficiencia humana, es el producto de un virus capaz de debilitar al sistema inmunitario, en el cual está más propenso de contraer infecciones y puede llegar a contraer su fase más avanzada, llamada sida.

Anexos.

A) Carta de solicitud de permiso para el estudio.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA, LEYDI MARQUEZ

Centro Universitario Regional de Chontales
CUR – Chontales
Departamento Ciencias Tecnología y Salud

2024, septiembre 23

Dr. Horacio Moreno
Director SILAIS, Boaco

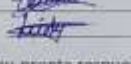
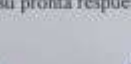
Lic. Ligia Maria Reyes Diaz
Responsable de Docencia

Por medio de la presente, nos dirigimos a usted en representación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), específicamente del Centro Universitario Regional de Chontales (CUR-Chontales), con el propósito de solicitar de manera formal su autorización para llevar a cabo una investigación en la distinguida Unidad de Salud que dirige.

El presente estudio se centra en la investigación de la prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis*, basándose en los datos de registro de los años 2020 en adelante. Dicha investigación se realizará con fines educativos y de desarrollo científico para optar al título de Licenciatura tomando el modelo de graduación de Monografía. El título de la investigación es: **Prevalencia de la *Mycobacterium tuberculosis* a través del método microscópico directo BAAR aplicado en el Hospital José Nieborowski-Boaco, 2020-2023**

Nos gustaría enfatizar que esta investigación tiene un carácter estrictamente académico y formativo. Donde se recopilarán datos de registro del área de Bacteriología para investigar la prevalencia de *Mycobacterium tuberculosis* en los últimos años.

El Hospital José Nieborowski de Boaco, debido a la afluencia de pacientes que asisten a la unidad de salud y los pacientes que se encuentran internados y de que además es un hospital que atiende y este ligado a prestar servicios a todo el departamento correspondiente. Representa una excelente área de estudio en la búsqueda epidemiológica de *Mycobacterium tuberculosis* a través de los años seleccionados.

- Ana Yanci Artilles Sandoval - Carnet No. 20804188. Firma: 
- Ericka Isidra Oporta Sandigo - Carnet No. 20804452. Firma: 
- Leidy Gabriela Suarez Flores - Carnet No. 20804232. Firma: 

Reciba cordiales saludos, agradeciéndole de ante mano y esperando su pronta respuesta.

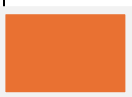

MSc. Cristhyan Eliuth Nuñez Aguilar
Tutor Académico
UNAN-Managua-CUR, Chontales


PHD Cristhyan Eliuth Nuñez Aguilar
Jefe de Dto. Ciencias, Tecnología y Salud
UNAN-Managua-CUR, Chontales


MSc. Ismael Martínez Díaz
Coordinador Carrera Bioanálisis Clínico
UNAN-Managua-CUR, Chontales

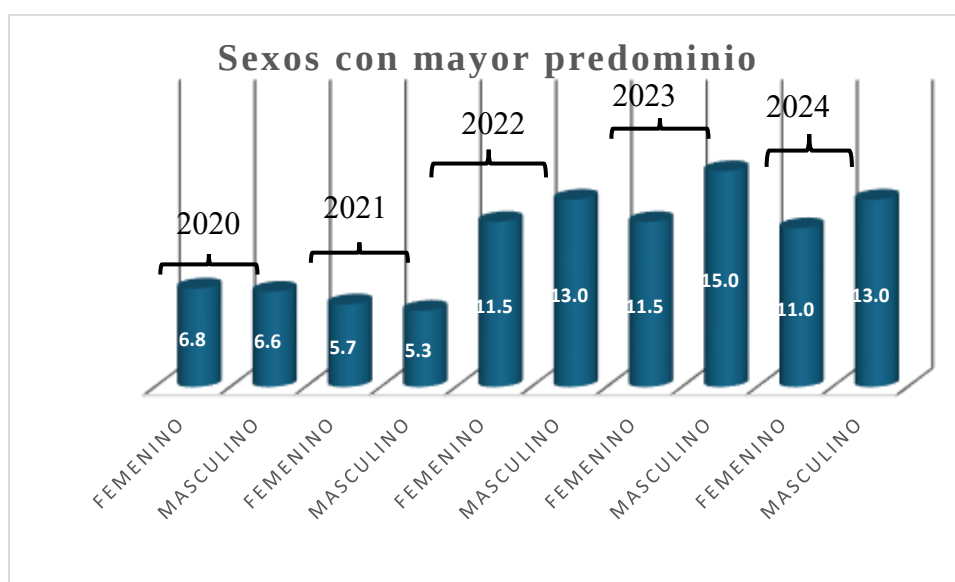
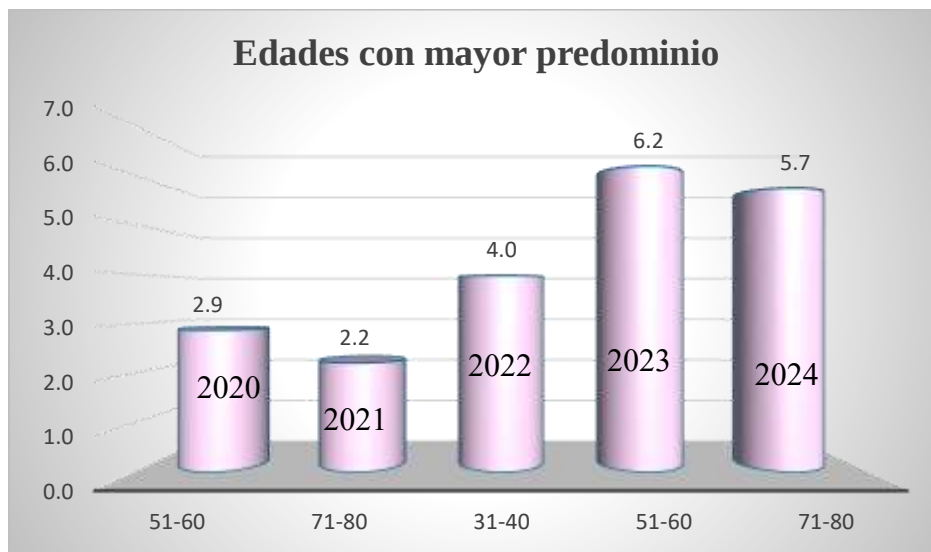
CC: PHD Cristhyan Eliuth Nuñez Aguilar
CC: MSc. Ismael Martínez Díaz

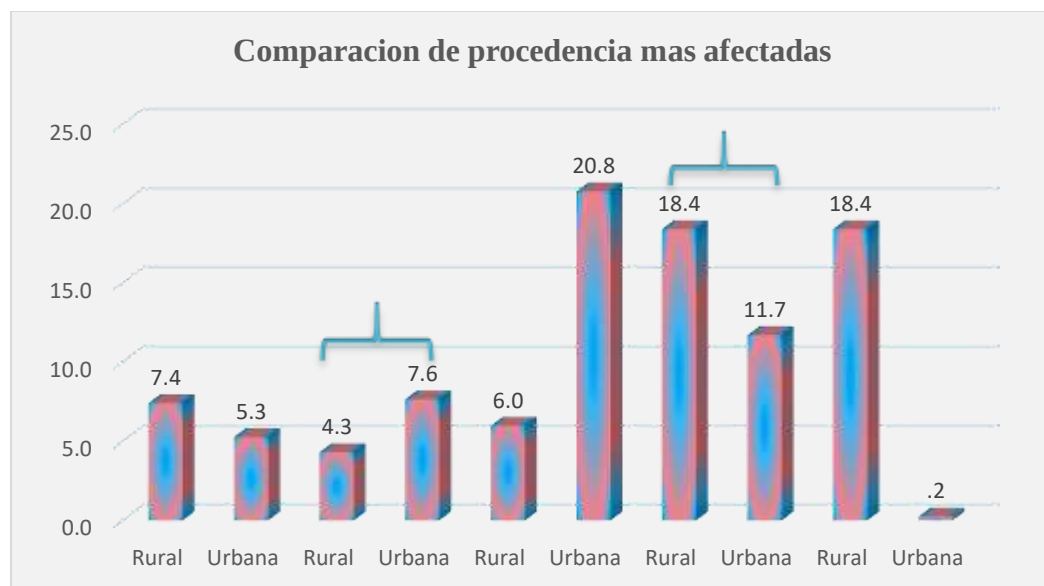
B) cronograma de trabajo.

Actividad	Jueves 5 de agosto	Lunes 12 de agosto	Martes 13 de agosto	Viernes 16 de agosto	Sábado 17 de agosto	Lunes 19 de agosto	Miércoles 21 de agosto	Sábado 31 de agosto al 5 de septiembre
Borrador 1 del tema.								
Definición del tema								
Solicitud para tutor y la investigación								
Elaboración de bosquejo								
Elaboración del planteamiento del problema								
Formulación de Objetivos								
Redacción de carta de solicitud de muestreo								
Marco referencial								

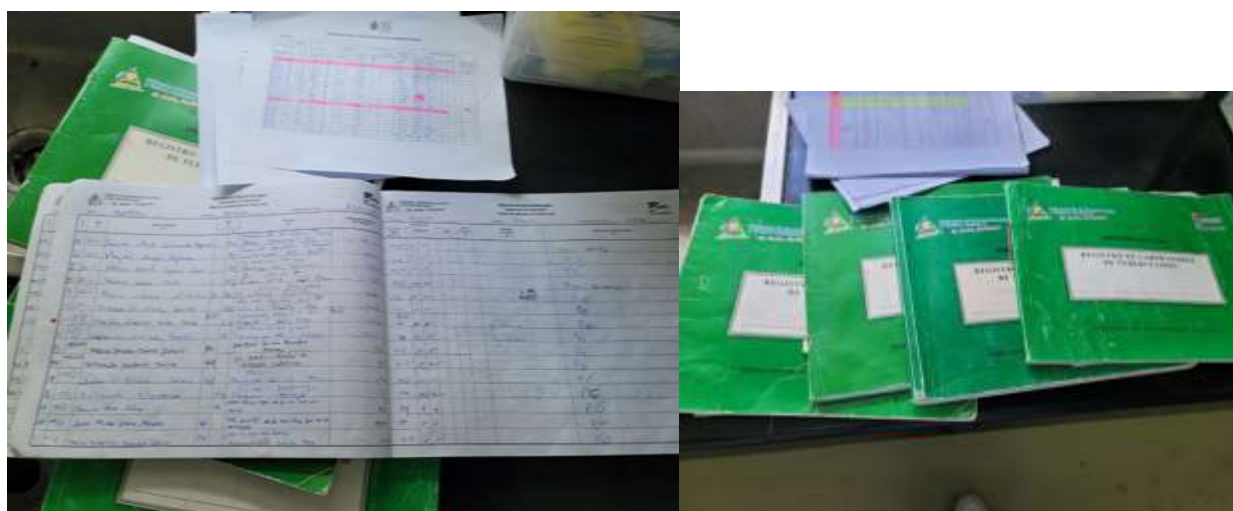
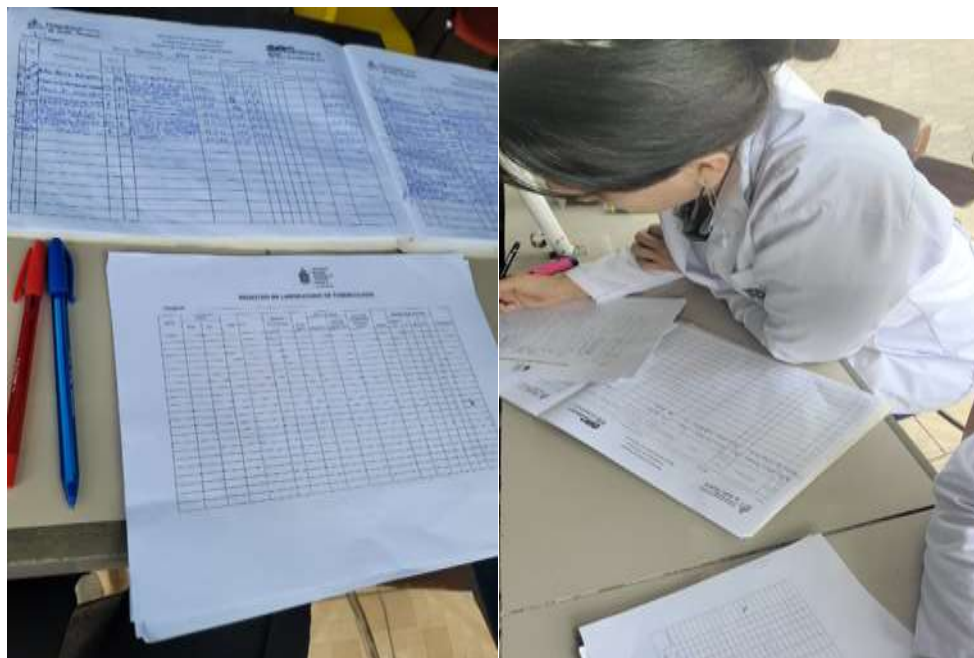
Actividad	7 – 8 -9 de septiembre	10-11-12 de septiembre	13-14 de septiembre	17 de septiembre	22 -23 de septiembre	10-21 de octubre	22-25 de octubre	26 de octubre	27-28-29 de octubre	30-31 de octubre
Mejoras de las correcciones										
Diseño metodológico operacion alización										
Correcciones										
Primera parte de la introducción										
Recopilación de datos										
Procesamiento de datos										
Análisis y discusión de resultados										
Conclusión y Resumen										

C) Gráficos poco relevantes.





E) Recolección de datos.





¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



