

Una mirada actualizada sobre la tuberculosis

An updated look on tuberculosis

Julio César Echemendía-Castillo^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4354-5727>

Reinaldo Pablo García-Pérez² <https://orcid.org/0000-0002-7451-8713>

Micaela Castillo-Esteno³ <https://orcid.org/0000-0002-8417-693X>

¹Doctor en Medicina. Residente en Higiene y Epidemiología. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Ciego de Ávila, Cuba.

²Doctor en Ciencias Pedagógicas. Máster en Educación Médica. Especialista de Primer y Segundo Grados en Medicina General Integral. Profesor Titular. Investigador Titular. Facultad de Ciencias Médicas. Ciego de Ávila, Cuba.

³Doctor en Ciencias Pedagógicas. Máster en Didáctica de la Biología. Profesora Titular. Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”. Ciego de Ávila, Cuba.

* Autor para la correspondencia. Correo electrónico: julioce@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: la tuberculosis es una de las enfermedades infecciosas con más amplia distribución en el mundo. La cuarta parte de la población mundial está infectada por el bacilo de la tuberculosis, Cuba no queda exenta de esto y la provincia de Ciego de Ávila presenta la mayor incidencia de todo el país.

Objetivo: analizar el estado actual de la teoría relacionada con la tuberculosis y desde esta perspectiva contribuir a la actualización de los profesionales de la salud.

Métodos: se realizó una revisión bibliográfica donde se efectuaron búsquedas en las bases de datos MEDLINE, SciELO, Dialnet y el buscador Google Académico, entre los años 2018 y 2022, en idioma español e inglés. La revisión se centra en la patogénesis, diagnóstico, factores de riesgo, tratamiento, prevención y control e investigaciones sobre nuevas vacunas.



Desarrollo: la tuberculosis es causada por el *Mycobacterium tuberculosis*, una bacteria que casi siempre afecta a los pulmones. Es una enfermedad se transmite de persona a persona a través del aire. Existen esperanzas depositadas en el desarrollo de nuevos diagnósticos, terapias y vacunas. Se han destinado numerosos recursos para identificar su virulencia y la cadena epidemiológica. La situación actual es un fiel reflejo de las desigualdades socio económicas entre países desarrollados y subdesarrollados.

Conclusiones: la búsqueda de los aspectos asociados a la tuberculosis, como la patogénesis, el diagnóstico, la investigación, los factores de riesgo y el tratamiento, permite ofrecer a los especialistas los estudios más recientes efectuados en la temática y con ello contribuir a su actualización.

Palabras clave: TUBERCULOSIS/epidemiología; MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS; ENFERMEDADES TRANSMISIBLES; VACUNAS CONTRA LA TUBERCULOSIS; FACTORES DE RIESGO; SERVICIOS PREVENTIVOS DE SALUD.

ABSTRAC

Introduction: tuberculosis is one of the most widely distributed infectious diseases in the world. A quarter of the world population is infected by the tuberculosis bacillus, Cuba is not exempt from this and the province of Ciego de Ávila has the highest incidence in the country.

Objective: to analyze the current state of the theory related to tuberculosis and from this perspective contribute to the updating of health professionals.

Methods: a bibliographic review was carried out where searches were carried out in the databases MEDLINE, SciELO, Dialnet and the Google Scholar search engine, between the years 2018 and 2022, in Spanish and English. The review focuses on pathogenesis, diagnosis, risk factors, treatment, prevention and control, and research on new vaccines.

Development: tuberculosis is caused by *Mycobacterium tuberculosis*, a bacterium that almost always affects the lungs. It is a disease transmitted from person to person through the air. There are hopes deposited on the development of new diagnostics, therapies and vaccines. Numerous resources have been allocated to identify its virulence and the epidemiological chain. The current situation is a faithful reflection of the socio-economic inequalities between developed and underdeveloped countries.





Conclusions: the search for aspects associated with tuberculosis, such as pathogenesis, diagnosis, research, risk factors and treatment, allows us to offer specialists the most recent studies carried out on the subject and thereby contribute to their updating.

Keywords: TUBERCULOSIS/epidemiology; MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS; COMMUNICABLE DISEASES; TUBERCULOSIS VACCINES; RISK FACTORS; PREVENTIVE HEALTH SERVICES.

Recibido: 05/09/2022

Aprobado: 16/09/2022

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis es una de las enfermedades infecto-contagiosas más letales y antiguas que afectan al ser humano la cual alcanza una amplia distribución en el mundo. Los hallazgos más antiguos de la afectación humana por tuberculosis fueron descubiertos en momias pertenecientes a la predinastía egipcia (3500-2650 antes de nuestra era); eventos como las migraciones humanas y los cambios de estilo de vida de la población nómada a una forma sedentaria, entre otros, favorecieron el desarrollo de esta enfermedad. La cuarta parte de la población mundial está infectada por el bacilo causante de la tuberculosis, esto no quiere decir que estén enfermas o se encuentren transmitiendo la infección, solo significa que dichas personas están infectadas por el bacilo.^(1,2)

En el año 2020 un total de 1,5 millones de personas murieron de tuberculosis. Es la decimotercera causa de muerte en todo el mundo y la enfermedad infecciosa más mortífera luego de la COVID-19; se encuentra por encima del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). Según los datos recopilados a nivel mundial se estima que en 2020 enfermaron de tuberculosis 9,9 millones de personas, 5,5 millones de hombres, 3,3 millones de mujeres y 1,1 millones de niños. En ese año los países con mayor incidencia de tuberculosis fueron en primer lugar la India, seguida de China, Indonesia, Filipinas, el Pakistán, Nigeria, Bangladesh y Sudáfrica.⁽¹⁾





En las Américas, existen cifras considerables: el 80 % de los casos de tuberculosis ocurre en siete países: Brasil, Haití, México, Perú, Colombia, República Dominicana y Venezuela; en ellos existe un aumento de la incidencia y prevalencia de esta enfermedad por diversas causas.

La Organización Panamericana de la Salud creó un grupo especial de trabajo integrado por países de baja prevalencia que incluye a Cuba, Uruguay, Costa Rica y Chile, para definir las metas parciales a cumplir en función de eliminar la tuberculosis como problema de salud que afecta a la humanidad.⁽³⁾

Los primeros documentos recopilados en Cuba sobre la tuberculosis datan de los siglos XVII y XVIII y las primeras noticias de hechos relacionados con la medicina aparecen en las Actas capitulares del Ayuntamiento de La Habana (1550-1799). En estas, de 530 citas referentes a la medicina, tres se corresponden con la tuberculosis. Dada su extensión, la tuberculosis afectó a numerosas figuras del mundo de la cultura, por lo que se convirtió en un tópico o subgénero recurrente en el arte, principalmente en la literatura, la pintura y posteriormente en el cine, durante el siglo largo que duró el período de mayor extensión y mortalidad de la enfermedad.⁽⁴⁾

En Cuba, con la instauración del *Programa nacional de control de la tuberculosis* a partir de 1970, se logró la disminución de la morbimortalidad a partir del año 2008, cuando la incidencia fue de 6,7 por cada 100 mil habitantes, aunque aún por encima de la lograda 17 años antes.^(5,6) En el año 2020 los casos de tuberculosis fueron 532 para una tasa de incidencia de 4,7 por cada 100 mil habitantes; estas cifras evidencian una medida de lo que aún falta por realizar para el control de la enfermedad. Al cierre de 2020, en la provincia Ciego de Ávila se identificaron 49 nuevos casos de tuberculosis y una recaída, para una tasa de incidencia de 11,4 por cada 100000 habitantes, la tasa más alta de todo el país.⁽⁷⁾

La situación descrita, hace que este tema sea objeto de revisión y análisis, de ahí que el objetivo del presente trabajo se encauce a analizar el estado actual de la teoría relacionada con la tuberculosis y desde esta perspectiva contribuir a la actualización de los profesionales de la salud.

MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos localizadas a través de la red de Infomed y la Biblioteca Virtual de Salud. Se emplearon los métodos teóricos: analítico-sintético, histórico-lógico e



inductivo-deductivo. Se buscó en los sitios web de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud, por la importancia del tema a nivel internacional y regional.

Se revisaron artículos originales, de revisión y guías de consulta en Medline, SciElo, Dialnet, Cumed, Dynamed, entre otras. Se consultaron 68 fuentes de las cuales fueron empleadas para la revisión 33, dos libros y 31 artículos, publicados entre los años 2018 y 2022; se descartaron 35 debido a que no se ajustaban al tema de estudio y por falta de actualidad. En la estrategia de búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: tuberculosis, incidencia y factores de riesgo, en el buscador Google Académico. Se emplearon descriptores de la terminología médica (DeCS) y se combinaron con los operadores lógicos para refinar la búsqueda en bases de datos.

DESARROLLO

Patogénesis de la tuberculosis

El origen y el desarrollo de la tuberculosis constituye uno de los hechos que forman parte de la historia de la Medicina. Esta enfermedad es causada por *Mycobacterium tuberculosis*, una bacteria que casi siempre afecta a los pulmones. La infección se transmite de persona a persona a través del aire. Cuando un enfermo de tuberculosis pulmonar tose, estornuda, escupe, habla o canta, expulsa bacilos tuberculosos al aire.⁽¹⁾

Los aerosoles infectados deben depositarse en el alvéolo pulmonar para poder generar la infección. Existen factores que pueden evitar su capacidad de infectividad. En primer lugar, se encuentra la calidad del aerosol: no todos los enfermos son capaces de generar una cantidad suficiente de partículas aerosólicas susceptibles de poder internarse en el alvéolo. En segundo lugar, la calidad del surfactante pulmonar impide el colapso de los alvéolos.

La colonización por el bacilo tuberculoso puede efectuarse hacia cualquier órgano, está ligada a las características de la vascularización y a las diferentes formas de diseminación, como es la generada por el mismo drenaje del bacilo tuberculoso a través del fluido alveolar. La estructura anatómica del árbol bronquial permite la entrada de dicho bacilo en la cavidad faríngea y puede penetrar en la mucosa a través de pequeñas heridas y afectar a los ganglios cervicales. Otro sitio de propagación puede ser la

cavidad intestinal y provocar una tuberculosis intestinal, en el caso de que la acidificación gástrica no sea suficiente como para destruir el bacilo.⁽⁸⁾

Las personas con más probabilidad de sufrir una tuberculosis activa son aquellas que han estado en contacto con un caso de tuberculosis de manera continuada, o sea más de seis horas al día, por un período que depende del retraso diagnóstico (entre los 60 y los 90 días en países con un buen sistema sanitario). Esto quiere decir que para desarrollar una tuberculosis no basta simplemente una infección única, se requiere de un proceso de reinfección continuo.^(9,10)

Las técnicas de epidemiología molecular en tuberculosis se fundamentan en el estudio de distintas regiones genómicas, las cuales permiten identificar el patrón genético de cada aislado, también conocido como “huella genética” o genotipo y con ello identificar los linajes o grupos genéticos asociados; esto a su vez permite generar información importante sobre el comportamiento de los genotipos y así determinar rutas de transmisión e incluso el inicio o la expansión de nuevos brotes. En la actualidad existen dos técnicas de genotipado empleadas en estudios de epidemiología molecular, el espiligotipado y el número variable de repeticiones en tándem de unidades repetitivas de micobacteria. Uno de los aspectos más importantes de estas técnicas de genotipificación, consiste en que pueden ser empleadas para apoyar a los programas de control en tuberculosis mediante el desarrollo de programas de vigilancia de epidemiología molecular, cuyos resultados permiten entender la dinámica de la tuberculosis y con ello implementar intervenciones fundamentadas en dichas características.⁽¹¹⁾

Diagnóstico de la enfermedad

El gobierno cubano destina numerosos recursos para el estudio genético de las diferentes cepas de tuberculosis, para de esta forma identificar su virulencia y la cadena epidemiológica a la que están asociadas. Desde el año 2014 se comenzó a realizar a gran escala la prueba de X-pert en el Instituto Nacional de Medicina Tropical “Pedro Kouri” en La Habana. Esta prueba es un PCR en tiempo real, que se utiliza para realizar un diagnóstico rápido de la tuberculosis en menos de dos horas y para identificar la resistencia a la rifampicina, con ello es posible detectar la presencia de ADN de *Mycobacterium tuberculosis* en la muestra de esputo, líquidos de serosas, entre otras. La X-pert permite hacer el diagnóstico diferencial con las micobacterias ambientales o no tuberculosas, cuya elevada similitud clínica, radiológica e iguales propiedades ácido-alcohol resistente, hacen que sean visibles en la coloración al directo del esputo por el método de Ziehl Neelsen.^(12,13)



El ensayo con sondas en línea o genotipo es otro método diagnóstico que existen en el país y que supera al *X-pert* al detectar resistencia a la isoniazida, además de la rifampicina y determina la sensibilidad a drogas de segunda línea como las fluoroquinolonas y los aminoglucósidos. Todo ello en corto tiempo y a partir del esputo u otros líquidos al igual que el *X-pert*. Esta tecnología puede detectar varias especies de micobacterias ambientales o no tuberculosas, aunque esta última prestación no está implementada aún en Cuba.^(12,14)

La microscopía de fluorescencia LED (MF LED) ha sido recomendada por la OMS para el diagnóstico de la tuberculosis. Esta técnica fue validada por el Laboratorio Nacional de Referencia de Tuberculosis, Lepra y Micobacterias, donde se confirmó la mayor sensibilidad de la MF LED en comparación con la tinción de Zielh Neelsen en el mencionado laboratorio. Su implementación en Cuba sería de utilidad para la detección y seguimiento de personas enfermas o con indicios para presumir la enfermedad.⁽¹⁵⁾

Factores de riesgo

Al analizar la epidemiología de la tuberculosis, siempre es necesario tener en cuenta una serie de factores que favorecen la aparición de nuevos casos, situaciones puntuales o de crisis, las cuales pueden hacer que se incremente de forma acelerada la incidencia de la enfermedad. La situación actual de la tuberculosis a nivel global, es un fiel reflejo de las enormes diferencias económicas y sociales que existen entre los distintos países del mundo.⁽¹⁶⁾

Un estudio realizado donde se calculó el índice de desarrollo humano (IDH), asentado en la base de datos del Fondo de Naciones Unidas para el Desarrollo y la incidencia de tuberculosis de la estrategia *Alto a la tuberculosis*, de la OMS, reveló que existe una relación inversa y significativa entre el IDH y la morbilidad por tuberculosis en los países estudiados, incluidos tanto los de mayor carga de enfermedad, como los de la región andina en Latinoamérica. La información refleja la influencia significativa de indicadores socioeconómicos (como el IDH), sobre la tasa de incidencia de la tuberculosis, especialmente en los países en que la enfermedad es endémica. Con el incremento del IDH, la tasa de incidencia de la enfermedad disminuye.⁽¹⁷⁾

Existen numerosos factores de riesgo para desarrollar la tuberculosis, se puede encontrar una estrecha relación entre la situación socioeconómica y la incidencia de la tuberculosis, porque la desnutrición, el consumo indebido de drogas como el tabaco y el alcohol, la dureza del trabajo y el poco tiempo dedicado al descanso, disminuyen la resistencia del individuo a la infección. La mala calidad de vida, el



hacinamiento, el internamiento en centros penitenciarios, la mala ventilación y las características del lugar de trabajo, aumentan los riesgos de padecer la enfermedad.^(18,19)

La infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH) se considera el principal factor de riesgo para desarrollar la tuberculosis; esta, a su vez, es el principal marcador de pronóstico del VIH, el cuadro oportunista más comúnmente asociado con la infección por este virus, además, incrementa su morbilidad; aunque cualquier estado de inmunosupresión puede aumentar el riesgo de contagio.⁽²⁰⁻²¹⁾

Otros factores de riesgo son los relacionados con la infección propia de la tuberculosis; la frecuencia de la tos, el volumen y la viscosidad del esputo. Cuando el esputo es poco viscoso, resulta más fácil la formación de aerosoles y, por tanto, facilita la transmisión de bacilos. La educación de la población sobre aspectos importantes para prevenir la transmisión, se refiere a cubrirse la boca al toser o estornudar y la utilización de mascarillas.⁽²²⁾

Tratamiento

Al tener en cuenta el problema que representa la resistencia a las drogas antituberculosas, se actualizan de forma sistemática las guías de diagnóstico y tratamiento para la tuberculosis en el mundo y en Cuba. Esto se realiza para evitar la diseminación de las cepas drogo resistentes, diagnosticar tempranamente al paciente e iniciar el tratamiento con drogas de segunda línea para lograr la curación.^(11,23,24)

El tratamiento estándar para la tuberculosis pulmonar es una cuádruple terapia con isoniacida, rifampicina, etambutol y piracinamida que se extiende por dos meses, primeramente. Luego, se continua durante cuatro meses más, con rifampicina e isoniacida. En los pacientes con tuberculosis extrapulmonar, esta periodo podría extender hasta por un año.^(24,25) Cuatro rifamicinas se han aprobado para su uso oral en el tratamiento de la tuberculosis; rifampicina o rifampina, rifabutina y rifapentina y rifaximina, esta última activa únicamente a nivel del tracto digestivo. La bedaquilina es un antituberculoso aprobado por la administración de alimentos y medicamentos de Estados Unidos en 2012 para el tratamiento de la tuberculosis resistente a isoniazida y rifampicina.⁽²⁴⁾

Están en desarrollo varios medicamentos en estudio de fase clínica como el SQ109. Este fármaco novel es una etilenodiamina, identificada en un primer momento como análoga al etambutol, pero tiene gran actividad frente a la enfermedad. También se pueden encontrar las oxazolidinonas, medicamentos de origen sintético, cuyo mecanismo de acción único las hace actuar sobre la subunidad 50S ribosomal de la bacteria, lo que bloquea la síntesis de proteínas.⁽²⁰⁾

A continuación, en la tabla 1 se expone la clasificación según los tres grupos de drogas que se utilizan para tratamiento de los enfermos con tuberculosis en Cuba. El grupo I: caso nuevo o retratamiento sensible a drogas de primera línea, el grupo II: caso nuevo o retratamiento Mono o Polirresistente no RR, MDR o XDR y el grupo III: caso nuevo o retratamiento RR, MDR o XDR. Aplicar a Cuba esta clasificación tiene como brecha que no se cuenta con test rápidos de sensibilidad a drogas de primera línea sobre todo a isoniacida y rifampicina, como el genotype para todos los casos. Solo se podría aplicar esta clasificación al tercer mes de tratamiento cuando lleguen las PSD, pero todo el tiempo previo, desde el diagnóstico y comienzo de tratamiento deberían clasificarlos como: caso nuevo o retratamiento pendiente de PSD que sería una clasificación según historia de tratamiento previo.⁽²⁴⁾

Tabla 1 - Clasificación según grupos de drogas para tratamiento en tuberculosis RR, MDR, XDR, pautados por la Organización Mundial de la Salud en 2018

Grupo de drogas	Observaciones	Medicamentos	Abreviaturas
Grupo A	Deben incluirse los tres tipos de medicamentos	Levofloxacina o Moxifloxacina	Lfx o Mfx
		Bedaquilina	Bdq
		Linezolid	Lzd
Grupo B	Agregar uno o ambos medicamentos	Clofazimina	Cfz
		Cicloserina o Terizidone	Cs o Trd
Grupo C	Agregar para completar el esquema y cuando los medicamentos de los grupos A y B no puedan indicarse	Etambutol	E
		Delamanid	Dlm
		Pirazinamida	Z
		Imipenem-cilastatina o Meropenem	Imp-Cln o Mpm
		Amikacina o Estreptomina	Am o S
		Etionamida o Prteonamida	Eto o Pto
	Ácido p- aminosalicílico	PAS	

Prevención y control

En la actualidad se desarrolla la estrategia denominada fin de la tuberculosis, que tiene como objetivo primordial acabar con la epidemia mundial y reducir el número de familias con gastos catastróficos debido a la enfermedad. Sus metas consisten en la reducción de la tasa de incidencia de la tuberculosis con respecto a la declarada en el 2015, del 20% y el 50%, para el 2020 y el 2025, respectivamente; y la reducción del 80% para el 2030 y del 90% para 2035, como fin de la tuberculosis.^(1,23)



A los pacientes que reciben tratamiento para la tuberculosis y a sus familiares, se les debe proporcionar en primera instancia, una correcta educación para la salud y asesoramiento sobre la enfermedad y la adhesión al tratamiento. En todo este proceso juega un papel fundamental el médico de la atención primaria de salud, quien es el máximo responsable de ejecutar todas las acciones relacionadas con el programa como: la localización de casos, el adiestramiento del paciente en la toma de la muestra de esputo, la administración del tratamiento controlado, la notificación de casos y fundamentalmente, la realización de actividades educativas individuales y grupales en su comunidad.^(23,24)

Es indispensable el trabajo en función de lograr la prevención y la detección precoz, diseñar estrategias básicas y bien planificadas para el control de la tuberculosis, lo que se añade al conjunto de actividades educativas constantes, persistentes y dinámicas para los pacientes con riesgo, según su estándar de valores y la escolaridad, elementos esenciales para aplacar esta enfermedad.⁽²⁶⁾

El acceso a los servicios de salud se presenta como una prioridad relacionada con la protección financiera para satisfacer las demandas de la población, a partir de los principales problemas de salud. Los diferentes elementos de accesibilidad y la asequibilidad, han sido objeto de análisis en todo el mundo, se ha enfatizado en el poco desarrollo de investigaciones con objetivos dirigidos a la prestación de servicios con enfoque desde la percepción de los directivos del sistema de salud.^(21,22,25)

En los diferentes niveles del sistema nacional de salud, los profesionales encargados de dirigir el programa de tuberculosis tienen un rol importante para la eliminación de esta enfermedad. Las diversas percepciones de estos profesionales en relación con el acceso a los servicios de salud de los pacientes, pueden contribuir al análisis de las complejas particularidades y factores decisivos en la atención y la calidad de vida.⁽²⁵⁾

La posibilidad de acceso a información veraz, fidedigna y a entornos favorables a la salud, se integran también a los componentes de la cobertura universal necesarios para la erradicación de la tuberculosis. Esta información, abarca, no solo las conductas favorecedoras, sino la necesidad del diagnóstico oportuno de las enfermedades.^(26,27)

El personal sanitario es sin dudas de los más expuestos a la tuberculosis. A pesar de las diferentes medidas de protección respiratoria existentes, estas no sustituyen las medidas de control administrativas y ambientales. Es importante destacar que el uso de máscaras protectoras certificadas, son un factor de protección adicional y constituyen la última línea de defensa individual, con el fin de



mitigar el riesgo de transmisión y contagio de la infección tuberculosa en las instituciones de salud.^(28,29)

La utilización del respirador N95 es un elemento que proporciona protección respiratoria eficaz, sobre todo en países y en organismos de salud con bajos recursos. También es una barrera para la propagación de la tuberculosis, siempre y cuando se emplee correctamente y se realicen las pruebas de ajuste necesarias.⁽³⁰⁾

Investigaciones sobre nuevas vacunas

En la primera reunión de alto nivel de las naciones sobre tuberculosis en septiembre del 2008, se analizaron aspectos interesantes sobre la importancia de la erradicación de esta enfermedad a nivel mundial. En esta cita los jefes de estado y los representantes gubernamentales de todos los estados miembros de la Organización de Naciones Unidas, se comprometieron a tomar medidas importantes para construir un mundo libre de tuberculosis y se acordaron objetivos ambiciosos como cumplir el tratamiento con éxito a 40 millones de personas con tuberculosis y prevenir que al menos 30 millones se enfermen entre 2018 y 2022, a través de las distintas formas de prevención existentes.⁽³¹⁾

Los éxitos futuros en el desarrollo de nuevos diagnósticos, terapias y vacunas para la tuberculosis requieren una mejor comprensión de la patogenia de la enfermedad. En este sentido, una prioridad científica básica clave es identificar la relación del riesgo de progresión a la enfermedad. En la actualidad existen 14 candidatos vacunales que han demostrado cierto grado de protección frente a la tuberculosis en animales, además se prueban en ensayos clínicos en humanos.

Solo se han publicado dos estudios de fase tres de vacunas preventivas contra la tuberculosis, uno que utiliza una vacuna micobacteriana de células enteras inactivadas *Mycobacterium obteneuse*, e informa más del 40% de protección en adultos y el otro que evalúa el inmuno de la vacuna Ankara modificado que expresa el antígeno 85A (MVA85A) para potenciar la eficacia de la vacuna BCG en lactantes y no mostró protección.^(32,33)

La información presentada en esta revisión, tuvo como limitación fundamental la pobre existencia de investigaciones actualizadas en Cuba con la utilización de las nuevas técnicas epidemiológicas novedosas para la vigilancia, manejo y control de la tuberculosis. Otra limitación fue la insuficiente disponibilidad de fuentes que aborden los resultados de estudios de poblaciones de riesgos en el país.

CONCLUSIONES



El análisis de los aspectos de la tuberculosis, sobre su patogénesis, el diagnóstico, los factores de riesgo, el tratamiento e investigaciones sobre nuevas vacunas, sirve de base a investigaciones en el tema desde una perspectiva epidemiológica que favorezca el cumplimiento de los objetivos de la Organización Mundial de la Salud para la agenda del 2030. El aporte de la investigación radica en que ofrece a los especialistas los estudios más recientes sobre la temática, con ello se contribuye a la reflexión sobre el tema, a la actualización y a la actuación profesional de manera oportuna en la prevención, manejo y control de la enfermedad, para que se revierta en un mejoramiento del estado de salud de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud, Centro de prensa. Tuberculosis. Datos y cifras [Internet]. Oct 2021 [citado 13 Mar 2022]; Nota descriptiva s/n [aprox. 7 p]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
2. Cárdenas-García R, Rivero-Álvarez E, Quirós-Hernández JL. Tuberculosis: un reto para la atención primaria de salud. Medcentro [Internet]. 2014 [citado 13 Mar 2022];18(1):42-3. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v18n1/mdc09114.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud. Tuberculosis [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/tuberculosis>
4. Fabra-Aguirre GD, Pérez-Toledo C, Tamayo-Montano GR, González-Llopiz JL. EL método clínico, la edad de oro y la tuberculosis pulmonar en el siglo XIX. Congreso Virtual de Ciencias Básicas Biomédicas [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022]. Disponible en: <http://cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/paper/viewPDFInterstitial/102/80>
5. Charro-Herrera R, González-Rodríguez I, Hernández-Faure C, de la Cruz-Vázquez R, Licea-Sierra B C. Caracterización de la tuberculosis en pacientes de la provincia Guantánamo, Cuba. Rev. inf. Cient [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022];99(4):321-30. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ric/v99n4/1028-9933-ric-99-04-321.pdf>
6. Muñoz-Soca R, Fernández-Ávila R. Factores sociales en la incidencia de tuberculosis pulmonar en el municipio «10 de Octubre». Rev Cuba Hig Epidemiol [Internet]. 2011 [citado 13 Mar 2022];49(3):325-35. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v49n3/hie02311.pdf>





7. Ministerio de Salud Pública (Cuba). Anuario Estadístico de Salud 2016 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2017 [citado 13 Mar 2022]. Disponible en: https://files.sld.cu/dne/files/2017/05/Anuario_Stat%20adstico_de_Salud_e_2016_edici%20b3n_2_017.pdf
8. Cardona PJ. Patogénesis de la tuberculosis y otras micobacteriosis. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2018 [citado 13 Mar 2022];36(1):38-46. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Pere-Joan-Cardona/publication/322037789_Pathogenesis_of_tuberculosis_and_other_mycobacteriosis/links/5b277572458515cad55f5504/Pathogenesis-of-tuberculosis-and-other-mycobacteriosis.pdf
9. Gundersen-Storla D, Yimer S, Akasel-Bjune G. A systematic review of delay in the diagnosis and treatment of tuberculosis. *BMC Public Health* [Internet]. 2008 [citado 13 Mar 2022];8(1):[aprox 9 p.]. Disponible en: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/1471-2458-8-15.pdf>
10. Cardona PJ. Reactivation or reinfection in adult tuberculosis: Is that the question? *Int J Mycobacteriol* [Internet]. 2016 [citado 13 Mar 2022];5(4):400-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212553116301273?via%3Dihub>
11. Viveros-Luna D, Lefort B, Rendón-Bautizta L, Zenteno-Cuevas R. Genotipificación y epidemiología molecular de tuberculosis; su utilidad para la salud. *Rev Med UV* [Internet]. 2021 [citado 13 Mar 2022];20(2):27-34. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2020/muv202c.pdf>
12. Robainas-del Pino I. La tuberculosis drogorresistente en Cuba: ¿qué estamos haciendo? *Rev Cubana Med* [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022];59(2):[aprox 5 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v59n2/1561-302X-med-59-02-e285.pdf>
13. Mederos-Cuervo LM, Martínez-Romero MR, Sardiñas-Aragón M, García-León C, Pereira-Gross G, Díaz-Rodríguez R. Aplicabilidad de la herramienta molecular GeneXpert MTB/RIF en el diagnóstico de la Tuberculosis. *Rev CENIC* [Internet]. 2020 [citado 13 de Mar. 2022];173-80. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1812/181272274002/181272274002.pdf>
14. Fregonese F, Ahuja SD, Akkerman OW, Arakaki-Sanchez D, Ayakaka I, Baghaei P, et al. Comparison of different treatments for isoniazid-resistant tuberculosis: an individual patient data meta-





analysis. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2018 [citado 13 Mar 2022];6(4):265-75. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9017096/pdf/nihms-1790350.pdf>

15. Martínez-Romero MR, Pedre-Pozo NP, García-León GC, Sardiñas-Aragón MS, Mederos-Cuervo LM, Díaz-Rodríguez R. Validación de la microscopía de fluorescencia LED para el diagnóstico de tuberculosis en Cuba. *Rev CENIC* [Internet]. 2021 [citado 13 Mar 2022];52(3):259-66. Disponible en:

<file:///C:/Users/iris/Downloads/962-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1977-4-10-20220411.pdf>

16. Martínez-Rodríguez IM, Díaz-Rodríguez R, Rodríguez-Bertheau AM. La tuberculosis, desde un problema de salud hasta un arma biológica. *Rev Cub Med Mil* [Internet]. 2021 [citado 13 Mar 2022];50(1):[aprox. 13 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v50n1/1561-3046-mil-50-01-e899.pdf>

17. Alvelay AO, Pagola MFO, Fuentes PJB, Morales SEG. La desnutrición y la tuberculosis: dos flagelos del subdesarrollo. A propósito de un caso atendido en Timor Leste. *Medisur* [Internet]. 2010 [citado 13 Mar 2022];8(2):125-31. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v8n2/v8n2a1019.pdf>

18. Alcívar-Solórzano LP, Arteaga-Intriago MÁ, Cando-Suviaga MA, Vinces-Sornoza TP, Macías-Alcívar EM, Cevallos-Garay WA. Factores que inciden para la presencia de tuberculosis. *Dom. Cienc* [Internet]. 2018 [citado 13 Mar 2022];4(4):69-97. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6657248.pdf>

19. Vinces-Sornoza TP, Acosta-Castro FE, Zambrano-Cerón DG, Pinargote-Tello LM. Riesgos y consecuencias de los pacientes diagnosticados con tuberculosis pulmonar. Anál comport las líneas crédito través corp financ nac su aporte al desarro las PYMES Guayaquil 2011-2015 [Internet]. 2021 [citado 13 Mar 2022];5(3):257-67. Disponible en:

<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1259/1786>

20. Higuíta-Gutiérrez LF, Arango-Franco CA, Cardona-Arias JA. Factores de riesgo para la infección por tuberculosis resistente: Metanálisis de estudios de casos y controles. *Rev Esp Salud Pública* [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022];92(7):[aprox. 13 p.]. Disponible en:

<https://www.scielosp.org/pdf/resp/2018.v92/e201809067/es>

21. Del Pino-Robainas I. Actualización del Programa Nacional y Normas de procedimiento para la prevención y control de la Tuberculosis en Cuba. *Rev Cubana Med* [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022];59(3):1-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmed/cm-2020/cm203i.pdf>





22. Hernández-Rodríguez SM, Rodríguez-Oropesa AA, García-Pérez RP, Blanco-Benítez Y, Albear-de la Torre D, Valles-Yanes I. Intervención educativa sobre tuberculosis pulmonar en el Establecimiento Penitenciario Provincial de Ciego de Ávila. *MediCiego* [Internet]. 2018 [citado 13 Mar 2022];24(4):18-26. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2018/mdc184d.pdf>
23. Organización Panamericana de la salud. Directrices Unificadas de la OMS Sobre El Tratamiento de la Tuberculosis Farmacorresistente [Internet]. Washington, D.C:OPS; 2019. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52261/9789275321874_eng.pdf
24. González-López MJ, González-Borroto L, Sotolongo-Amechazurra JA, Corzo-Rodríguez R, Méndez-Mederos HL. Programa de intervención comunitaria dirigido a pacientes con riesgo de tuberculosis pulmonar. *Rev Cub Salud Publica* [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022];45(3):[aprox 15 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsalpub/csp-2019/csp193c.pdf>
25. Localizador de Información en Salud de Cuba - Programa Nacional de Control de la Tuberculosis en Cuba. 2da. Edición. 2009 [Internet]. Sld.cu. [citado 13 Mar 2023]. Disponible en: <https://liscuba.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=5197>
26. León-Cabrera P, Gracia-Milián AJ, Pría-Barros M del C, Perdomo Victoria I, Galindo Reymon K. Acceso a servicios de salud en pacientes con tuberculosis en Cuba. La percepción de directivos. *Horiz sanitario* [Internet]. 2021 [citado 13 Mar 2022];20(2):267-78. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/hs/v20n2/2007-7459-hs-20-02-267.pdf>
27. Martínez-Calvo S. Equidad y situación de salud. *Rev Cubana Salud Publica* [Internet]. 2007 [citado 13 Mar 2022];33(3):[aprox 9 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v33n3/spu06307.pdf>
28. León-Cabrera P, Pría-Barro MC, Perdomo-Victoria I. Cobertura y acceso a los servicios de salud para el abordaje de la tuberculosis. *Rev Cub Salud Publica* [Internet]. 2018 [citado 13 Mar 2022];44(4):186-99. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2018.v44n4/186-199/es>
29. Katanekwa SN, Dahlback E. Prevention of Tuberculosis cross infection; in the process of nursing care. *Asian J Med Sci* [Internet]. 2016 [citado 13 Mar 2022];7(3):9-14. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/290471152_Prevention_of_Tuberculosis_cross_infection_in_the_process_of_nursing_care/fulltext/5699cfa608ae6169e551c43e/Prevention-of-Tuberculosis-cross-infection-in-the-process-of-nursing-care.pdf?origin=publication_detail





30. Alele FO, Franklin RC, Emeto TI, Leggat P. Occupational tuberculosis in healthcare workers in sub-Saharan Africa: A systematic review. Arch Environ Occup Health 2019;74(3):95-108. Disponible en: <https://researchonline.jcu.edu.au/45973/1/Occupational%20TB.pdf>
31. Muñoz-Sánchez AI, Antolinez-Figueroa C. Medidas de protección respiratoria de tuberculosis en personal de salud: revisión integrativa. av. enferm [Internet]. 2019 [citado 13 Mar 2022];37(3):353-63. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/aven/v37n3/0121-4500-aven-37-03-353.pdf>
32. Reid MJA, Arinaminpathy N, Bloom A, Bloom BR, Boehme C, Chaisson R, et al. Building a tuberculosis-free world: The Lancet Commission on tuberculosis. Lancet [Internet]. 2019 [citado 13 Mar 2022];393(10178):1331-84. Disponible en: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Building_a%20tuberculosis_free%20world.pdf
33. Schragger LK, Vekemens J, Drager N, Lewinsohn DM, Olesen OF. The status of tuberculosis vaccine development. Lancet Infect Dis [Internet]. 2020 [citado 13 Mar 2022];20(3):e28-37. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309919306255>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Julio César Echemendía-Castillo: conceptualización, recursos, análisis formal y redacción-borrador original

Reinaldo Pablo García-Pérez: recursos, metodología, administración del proyecto, supervisión y redacción-revisión y edición.

Micaela Castillo-Esteno: recursos, supervisión y redacción-revisión y edición.

Financiación

Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Ciego de Ávila.

